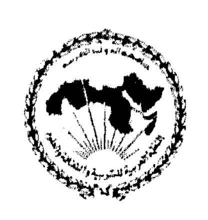


المنظمه العربيةللتربية والثقافة والعلوم

استخدام اللغة العربية في المعلوماتية







تونـــس 1996





المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم
إدارة الثقافة

استخدام اللغة العربية في المعلوماتية

تونـــــس 1996



ان كافة الآراء التي تنشر بأسماء كتّابها تعبّر عن وجهة نظر أصحابها
ولا تحمل بالضرورة وجهة نظر المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم

استخدام اللغة العربية في المعلوماتية / المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم. إدارة الثقافة. ـ تونس. المنظمة، 1996 ـ 272 ص
ق/ 1996/ 09 / 007

ISBN - 9973 - 15 - 024 - 4

الفهـــرس



تقديـــــم

إن الزخم المعرفي الهـائل الذي يشهده العالـم حاليا نتيـجة التعليم والبحث من جـهة والمشـاكل المتعـلقة بالتقدم التي ما تنـفك تتعقد يوما بعـد يوم من جهة أخرى جـعلا جمع المعلومات وخـزنها ومعالجـتها ثم نشـرها أمرا حيويا بـل ضرورة ملحة. لقد أصـبحت المعلومات بمثـابة المورد الاقتصادي الذي تفوق قـيمته الموارد الأخـرى كرؤوس الاموال وغيرها.

وإننا لنلاحظ، على المستوى العـالمي، أن صناعة المعلومات تتضاعف بطريقـة مهولة : فمن المتـوقع أن تمثل هذه الصناعة مع حلول سنة 2000 نسـبة عاليـة جدًا من مجـموع القيمة المضـافة الصناعية. إن المعلوماتية كتـقنية ومعالجة للمعلومات والمعـرفة أصبحت العـامل الأسـاسي للتـحكم والتـصـرف في المعلومـات وتحـسين الأداء في هذا الميـدان الحيوي. فأهميـة المعلوماتية تأتي من أهمية المعلومات، لقد فـاق تطور صناعة الحاسوب وملحقاته والتقنيات المتعلقة به خلال العقود الأربعـة الأخيرة كافة التوقعات والتصورات سواء من حـيث الكم أو المستـوى أو سرعة الانجـاز. كما أصـبحت هذه الأداة العـصرية المسمـاة بالحاسـوب جزء لا يتجـزأ من حياتنا الـعملية والخـاصة. وباتت أداة تثـقيفـية وتعليمـية لا يمكن الاستـغناء عنها إذا ما أردنا لمجـتمعنا النمو والـتطور واللـحاق بركب المجتمعات المتقـدمة. وبالتالي إن للحاسوب وملـحقاته أهمية خاصـة في حياتنا اليومية، فقد أصـبح ضروريا لكافة فئـات المجتمع مع اختلاف أعـمارهم ومستـوياتهم. فهو أداة تثـقيـفيـة وترفيـهيـة للأطفال والتـلاميـذ وهو إلى جانب ذلك جـهاز أسـاسي لا يمكن للمؤسسـات والإدارات والمعاهد والجامعات الاستغناء عنه لتسهيل أعمالها.

انطلاقا من أهمـية المعلوماتيـة في عصرنا الحـاضر وتأثيرها على مـختلف الميادين الاقتصادية والاجتمـاعية والثقافية والتربوية والعلمية، فقـد رأت المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم أن تخص إشكالية استعمال الـلغة العربية في مجال المعلوماتية بدراسة مستفيضة تتناول كل جوانب الموضوع.

إن قضية تعريب الحاسوب استرعت منذ أمد طويل اهتمام العديد من الاخصائيين في تقـانة المعلوميـات والالكتـرونيات واللغـات، ذلك أنه مما تقـدم بات من الأكيـد أن يتكلم الحاسوب باللغـة العربية أي أن يصبح قـادرا على التعامل مع الحرف العـربي مدخلات ومخرجات ومعالجة. إلا أن هذا المجـال الحيوي يواجه بعض المشكلات والصعوبات التي تعوق مسيرته والارتقاء به إلى المستوى المطلوب.

ويمكن النظر إلى هذه الاشكاليـة من واجهـتين : فمن الجـانب اللغـوي تتمحـور هذه الاشكالية حول الحـرف العربي على مستـوى الخزن والمعالجة والإدخال والإخـراج كما تهم الكلمة والجملة وبصفة أعم معالجة اللغة العربية على مستوى الجذور والتراكيب أما من الجانب التقني والفني فالاشكالية تتمثل في توفـر أجهزة ومعدات تتعامل مع الحرف العربي بصفـة طبيعية ونظم تأخذ بعين الاعـتبار خاصيات اللغـة العربية بما في ذلك من حروف وقواعـد معالجة الكلمـة والجملة لنصل الى مشكل المصطلحـات وضرورة وضع مواصفات ومقاييس لكل ذلك.

وعليه نقدم للقـارئ وللمكتبة العربية هذه الدراسـات والابحـاث التي أعدها مشكورين عدد من الخبراء العـرب حول استعمال اللغـة العربية في مجال المعلوماتـية متوخين إزالة العقبات والصعوبات التي تقدم في هذا الاستعمال بالشكل الأمثل والمفيد.

إدارة الثقافة

2 ـ دعوة الجـهات الوطنية و القومـية إلى اعتـماد سياسـة تـخطيط مصطلـحي عربي حـسب مراحل و برامج موحّدة .

3 ـ دعم الوعي المصطلـحي في الوطن العربي بشتى الوسائل .

4 ـ تشجيع الترجمة و التأليف باللغة العربية في مجالات العلم و التكنولوجيا .

5 ـ خضوع كل ما يقـرّ و ينشر من مصطلـحات ، و لا سيما المعجم الصـادرة عن مؤتمرات التعريب ، إلى المراجعة المستمرة ، بغية التواصل إلى الأفضل و اغنائها بكل جديد .

6 ـ الالتزام بما تقره مؤتمرات التعريب من مصطلـحات و عدم استعمال ما يناقض المصطلـحات المقرة أو يتضارب معها و توخي منهجيّة علميّة جماعيّة بعيدة عن الأذواق الشـخصيّة .

7 ـ التنسيق بين أهل الاختصاص في كل ما يتعلق بالعمل المصطلـحي و يشمل ذلك :

– إصدار دليل بكل المؤسسات التي تعمل في مجال الترجمة و وضع المصطلح العربي ،

– إعداد دليل دوري أو نشـرة دوريّة تعرف بكل ما يصـدر من أعمال في مجـال المصطلحات العربيّة خاصة ، و في ميدان المصطلح و علومه عامة .

3 – التجهيزات والـمعدات :

ترتكز مجـهودات تعـريب التجهـيزات على المطاريف ذات العـلاقة بأحرف الـلغة كشـاشات المطاريف والطابعات . فـقد قام العـديد من مصنعي الحواسيـب وغيرهم بتصـور وتقديم حلول لكتـابة الحروف العربيـة لبعض الأقطار والـمنظمات العـربية التي تطالب بأجـهزة معـربة . هذه المحاولات بقـيت فردية ومتـضاربة في كثـير من الأحيـان إلى أن وقع العمل على وضع شـفرة عربية مـوحدة حتى يلتزم بها كل مـسوقي تجهيزات الحـاسوب . فمع نهاية السـبعينات وبداية الثمـانينات ظهرت النسـخة الأولى من الشـفرة العربيـة ذات السبعة عـزوم التي وقع تنقيحـها وتطويرها إلى أن وصلت إلى مـا يعرف الآن ب ASMO 449 . هذه الشفـرة أعتمـدت على نطاق واسع لتصميم وإنتاج مطاريف مزدوجة اللغـة وهنا ظهرت مشكلة التنقل من لغة إلى لغة أخرى وما هي مـحارف التـحكم التي يجب أن تستعـمل لمواجهـة هذه المطارف ظهرما يـعرف بظاهرة الحواسيب الميكروية والتي هي مجهزة في أغلب الأحيان ب BOARD وشاشة تمكن من تصميم أشكال مـختلفة وتـخزينها واسـتعمالها . هذه الإمكانية استعملت لتصمـيم واستعمال الأحرف العربية أعطت بعدا أكبـر ومرونة أوسع لتعريب الأجهزة وخاصة الحواسـيب الميكروية أما فيما يخص الطابعـات فنجـد عدة عـائلات أو إمكانيـات فـبالإضـافـة إلى الطابعات الـعـادية الـتي تستعمـل السلسـة أو غيـرهـا والـتي تعتمـد علـى الـحـروف الـمنـقوشـة " GRAVURE " نجد الطابعات الصـغيرة التي تعتمد على تقنيـة المصفوفة والإبر وأخيرا الطابعـات الحديثة التي تعتمد على أشعة الليزر والتي أخذت تغزو الأسواق .

فالبنسبة إلى المجموعة الأولى التي تعتمد نفس الحروف فإن نقش الحروف العربية تصاحبه عدة مشاكل ، أولا حصر مجموع الحروف ، ثانيا ربط الحروف بعضها ببعض ، ثالثا قلة المرونة التي تتصف بها هذه الطابعات . أما المجموعة الثانية والتي هي أكثر انتشارا إذا أخذنا بعين الاعتبار الحواسيب الميكروية فهناك عدة أنواع " Graphique " كالشاشة التي تحدثنا عنها سابقا مثلا يمكنها طبع أي شكل وعليه فيمكنها طبع أشكال الحروف العربية النوع الثاني Téléchargeable تمكن المستعمل من تزويدها بمجموعة محددة من الأشكال ويمكن للمستعمل العربي تزويدها بالحروف العربية . أما فيما يخص النوع الثالث فيجب تزويده بالحروف العربية عند التصنيع . هذه المجموعة أكثر مرونة من سابقتها لذا فهي أكثر استعمالا .

تبقى نوعية جمال الخط فهي مرتبطة بالطابعة في حد ذاتها وهي في الجملة متوسطة . وأخيرا المجموعة الثالثة أي طابعات الليزر هي طابعات المستقبل لمرونتها وإمكانيتها في معالجة الطباعة وجمالها والعائق الوحيد الآن لانتشارها انتشارا واسعا هو سعرها الباهض نوعا ما ولو أنه في المدة الأخيرة أصبح مقبولا .

4 – البرمجيات :

على مستوى البرمجيات فإن الحاجة إلى التعريب ظهرت أولا على مستوى التطبيقات وعليه وقع حل هذه الاحتياجات أولا بأول وحسب الظروف والإمكانيات والتجهيزات فكانت الحلول ظرفية غير شاملة لطبيعة التطبيقات ومحيطها ففي أغلب الأحيان لا نجد نفس الاحتياجات ولا نفس المحيط وفي هذا النطاق يمكن ذكر تعريب بعض النظم الخاصة بقواعد المعلومات والتوثيق ففيما يخص التوثيق يمكن ذكر MINISIS وتعريبه من طرف مركز التوثيق والمعلومات التابع لجامعة الدول العربية و MISTRAL الذي عربه المركز القومي للإعلامية بتونس وقد أظهرت هاتان التجربتان أن التعريب في حد ذاته ليس صعبا ولكنه يظل ناقصا إذا ما تجاهل خصوصيات اللغة العربية .

تغيرت الوضعية مع ظهور الحواسيب الميكروية وانتشارها انتشارا واسعا مما نتج عنه إمكانية تجميع نفس الحاجيات وتصور حلا عاما لها فظهرت في الأسواق عدة حلول جاهزة ولكنها خاصة بالحواسيب الميكروية كإضافة بعض البرامج وفي بعض الأحيان بعض التجهيزات إلى نظام التشغيل أو الحاسوب لتمكينه من إدخال الحروف العربية وخزنها واستخراجها كنافذة ، ليكون ، أصيل وغيرها أو تعريب أو تصميم نظم عامة كنظم معالجة النصوص ونظم التوثيق CDS/ISIS وغيرها هذا على مستوى الشركات والمراكز ذات التوجه التجاري أما فيما يخص الجامعات ومراكز البحث فقد اقتصر نشاطها في هذا الميدان على تصور عدة مجمعات وتصميمها وتجربتها " Compiler " لعدة لغات برمجة كبازيك وكوبول وغيرها .

أخذ الاتجاه في المدة الأخيرة يتبلور أكثر فأكثر نحو دمج خاصيات اللغة العربية في نظم

التشغيل نفسها وهنا أذكر تجريبتين غيرتا كثيرا من مفهوم التعريب العادي وهما نظام تشغيل ميكروي معرب (ARABIC MS/DOS) ويونكس المعرب (ABCIX) .

نظام تشغيل ميكروي معرب (ARABIC MS/DOS) * :

هو حل جذري مندمج في نظام التشغيل MS/DOS لجعل مجموعة الحواسيب المستعملة لهذا النظام تتعامل مع الحروف العربية بنفس الكيفية التي تتعامل بها مع الحروف اللاتينية .

يونكس المعرب (ABCIX) * :

هو النسخة المعربة من UNIX معتمدة على منهجية وطريقة متبعة لجعل نظام UNIX نظاما عالميا يستعمل كل اللغات وكل خصوصيات الدول و المناطق الجغرافية وذلك اعتمادا على عمل مجموعة X/ OPEN .

و مما سبق يمكن إبراز ثلاثة مراحل أو محطات في موضوع تعريب البرمجيات أو وضع برمجيات تشتغل باللغة العربية :

1) خدمات إدخال و إخراج الحرف العربي و هي أولى محولات إدخال اللغة العربية إلى الحاسوب

2) تعريب التطبيقات الحاسوبية والبرمجيات وهي عملية تهتم خاصة بإيجاد حد بيني بين البرنامج والمستفيد باللغة العربية، تتطلب هذه العملية ترجمة سلاسل المحارف (strings) كالأسئلة والأجوبة ورسائل الاعلام والأخطاء. ويكون هذا الضرب من التعريب بإحدى طريقتين : إما بإضافة واجهة للبرنامج الأصلي إذا صعب الحصول على أصل البرنامج (source code) ولم تتوفّر سوى البرامج القابلة للتنفيذ وإما بإضافة سلاسل المحارف العربية إذا توفر أصل البرنامج (source code).

3) تعريب نظم تشغيل الحواسيب و تعريب البرمجيات التي أعدّت بطريقة تساعد على تعريبها وذلك في نطاق ما يسمّى بعملية تدويل البرمجيات وهي منهجية اعتمدت حديثا لتغطية الحاجيات المتزايدة لملاءمة البرمجيات إلى لغات ومحيطات ثقافية واجتماعية معينة.

5 – الاتصال بين الإنسان والحاسوب :

تحت عنوان الإتصال بين الإنسان والحاسوب نتعرض إلى تقنيتين : الأولى هي معالجة الصوت وما يتعلق بها من تجارب والثانية التعرف على الحرف العربي أو التعرف على الحروف بالطريقة الضوئية أو المغناطيسية . ففي نطاق معالجة الصوت باقسامه المختلفة من تحليل Synthèse, Analyse و Reconnaissance وقعت عدة تجارب اعتمدت على عدة طرق قامت بها جامعات في فرنسا ، وبريطانيا وكندا وألمانيا والولايات المتحدة الأمريكية وغيرها وجل الجامعات ومراكز البحث في الوطن العربي ولكن هذه التجارب بقيت متفرقة ومنعزلة فلم

(*) سيقع التعرّض لها في أجزاء أخرى من البحث

يقع تجميعـها ودراستها والاستفـادة من نقاط الضعف ونقاط القوة في كل تجربـة منها بعبارة أخرى ليقع استغلال هذه التجارب للمرور بمعالجة الصوت إلى مرحلة متقدمة .

أما فيما يـخص التعرف على الحرف العربـي بمـختلف الطرق فالمحاولات والتجارب متعددة وينطبق عليـها ما قـيل حول معـالجة الصوت رغم أن الاسـتعمـال أوضح وخاصة في مـيداني تـخزين الوثائق والقراءاة الأتوماتيكية لبعض الوثائق كالصكوك وغيرها .

6- الخاتـمـة :

إذا استعـرضنا حصيلة السنوات الماضـية في مـختلف الميـادين المتعلقة بالمعلوماتيـة واللغة العربية نلاحظ :

- أن إشكاليات الحرف العربي قد حلت في مجملها أو لم يبق لها معنى مع التطور التكنلوجي ؛

- أن المعدات والأجـهزة متـوفرة ولو أنها ليـست متطابقة، الشيء الذي ينـجر عنه في بعض الأحيان صعوبة في إنجاز برمجيات ونظم تشتغل عليه عدة أجهزة ؛

- أن النظم الأساسية ونظم التشغيل في مجملها أصبـحت تسمح باستعمال الأحرف العربية والاتجاه السائد الآن في هذا الميدان هو توفيـر نظم عالمية ومـحـلـيـة وهـو مـا يـعـبـر عـليـه سـواء Internationalisation أو Localisation ؛

- إن شركة ميكروسفت قـد وفرت عدة نظم حوسبة ميكروية تأخذ بعين الاعتـبار خاصيات اللغة العربية .

فالإشكالية اليوم إذا ليست هي الإشكالية نفسها منذ عشرة أو عشرين سنة خلت :

*فالإشكالية كانت متمـحورة حول الحرف العربي فاصبـحت الآن متمركزة حول اللغة ككل من مـصطلـحات ، مـعالجـة الكلمات والجـمل (إستـخـراج الجذور - تطبـيق الأوزان - وضع خوارزميات للغة) من ناحية وتوفير تطبيقات تلبي حاجة المستفيد من ناحية ثانية .

*التقـييس لم يؤدّ دوره إلا في بعض الحـالات النادرة، فالمواصـفات العربيـة لم تطبق في غالبيتها لأنّ الأقطار الـعربية لم تتـخذ الإجراءات العملية لتطبيقهـا ولم تقم بالعمل التـحسيسي اللآزم.

*ضـعف المصطلـحات وفـقدانهـا أصبح عـائقـا مهـما أمـام تعريب المعلومـيات ونشـرها والاستفادة منها على أحسن الوجوه.

أ- هُنَيْهَةٍ مِنَ ٱلتَّفْكِيرِ

ب- هُنَيهَتٍ مِنَ التَفكِيرِ

ت- هُنَيْهَةٍ مِنَ التَفْكِيرِ

ث- هُنَيهَةٍ مِنَ التَفكِيرِ

ج- هنيهة من التفكير

ح- هنيهة من التفكير

لوحة رقم 1

بعض مشاريع مراجعة وتحديث وتقييس

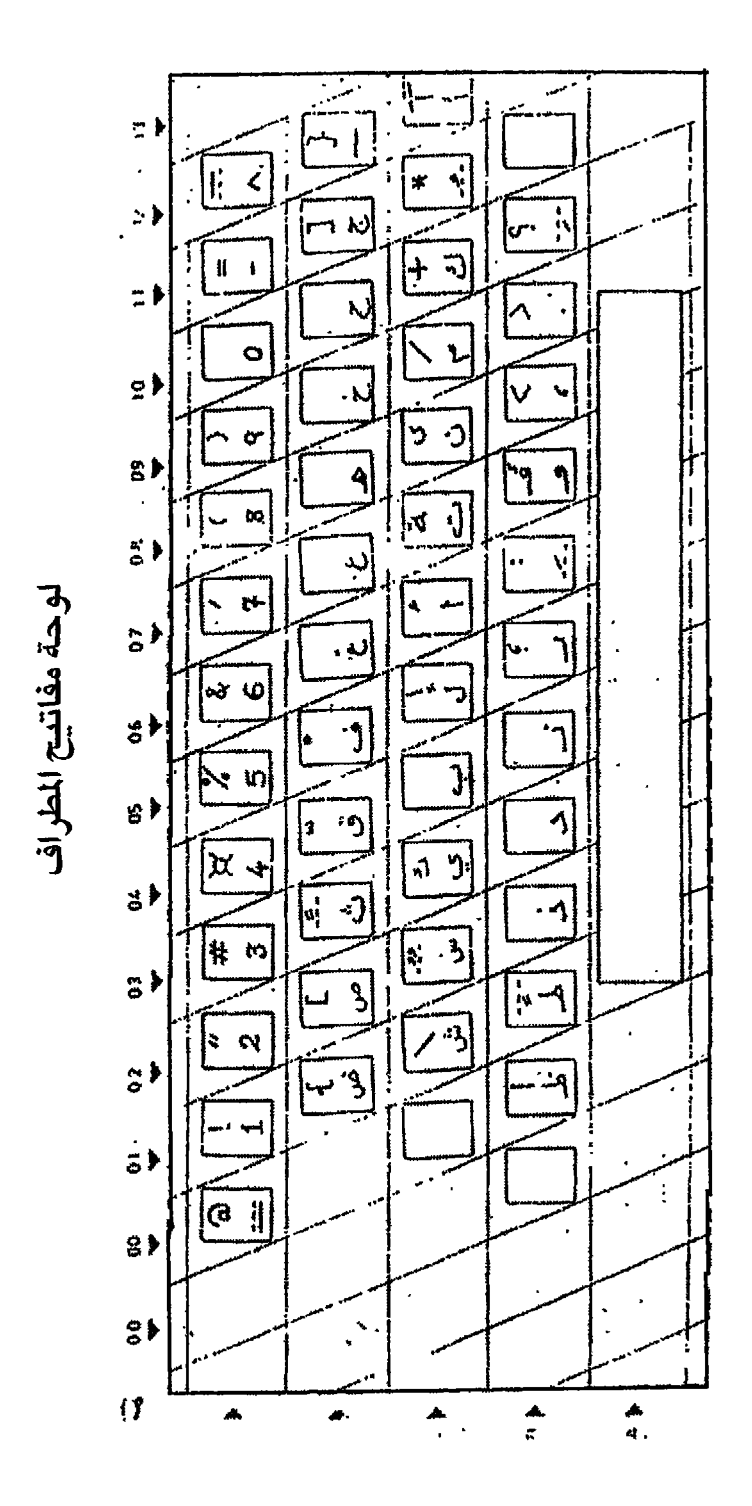
الحرف العربي قدّمت لأكادمية القاهرة

					b_1	0	0	0	0	1	1	1	1
					b_2	0	0	1	1	0	0	1	1
					b_3	0	1	0	1	0	1	0	1
b_0	b_1	b_2	b_3			0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0				SP	0	@	ذ		ـ
0	0	0	1	1				!	1	ء	ر	فـ	ِ
0	0	1	0	2				"	2	آ	ز	قـ	ْ
0	0	1	1	3				#	3	أ	سـ	كـ	
0	1	0	0	4				¤	4	ؤ	شـ	لـ	
0	1	0	1	5				%	5	إ	صـ	مـ	
0	1	1	0	6				&	6	ئـ	ضـ	نـ	
0	1	1	1	7				'	7	ا	ط	هـ	
1	0	0	0	8				)	8	بـ	ظ	و	
1	0	0	1	9				(	9	ة	عـ	ى	
1	0	1	0	10				*	:	تـ	غـ	يـ	
1	0	1	1	11				+	؛	ثـ	]	ً	}
1	1	0	0	12				،	>	جـ	/	ٌ	|
1	1	0	1	13				–	=	حـ	[	ٍ	{
1	1	1	0	14				.	<	خـ	^	َ	-
1	1	1	1	15				/	؟	د	_	ُ	

لوحة رقم 2

الشفرة العربية الموحدة في صورتها النهائية – آسمو 449

لوحة مفاتيح المطراف



المراجع

Pour une Typographie arabe : 1975 (1

Roberto Hamm : La Bibliothèque arabe : Sindbad

2) الثورة التكنـولوجية ووسـائل الإتصال العربيـة : 1991 المنظمة العـربية للتـربية والثقـافة والعلوم.

3) وقائع ندوة التعاون العربي في مجال المصطلـحات علما وتطبيقا

4) مجموعة المواصفات العربية المتعلّقة بالمعلوميات

5) وثائق إجتماعات اللجان الفنية والملتقيات

6) وثائق بعض مشاريع تعريب المعلوميات

7) وثائق المعدات والبرمجيات.

أسلوب معالجة اللغة العربية في المعلوماتية (الكلمة - الجملة)

مروان البواب ـ د. محمد حسان الطيان *

تمهيـــــد :

يتناول هذا الفصل المعالجة الآلية لكلّ من الكلمة العربية والجملة العربية في الحاسوب، دون التطرق إلى التفصيلات الفنية الدقيقة، والتشعبات اللغوية المختلفة. ولهذه المعالجة مستويات متعددة، فهناك المعالجة الصرفية، والنحوية، والدلالية، والمعجمية، والصوتية، وغيرها. وينبغي أن تبنى هذه المعالجة على قواعد واضحة ومحددة، لأن الآلة (الحاسوب) لا تتعامل إلا مع الدقيق والمضبوط والمكتمل، مما يستوجب الكشف عن دقائق بنية اللغة والاحاطة التامة بمفرداتها. ومع أن الإحاطة بالمفردات أمر ممكن على ما يعتوره من صعوبات، فإن الإحاطة بالتراكيب والجمل بأنماطها المختلفة يبدو متعذرا وذلك لأنها غير محدودة. فاللغة هي استعمال لا محدود لوسائل محدودة.

ولا يخفى أن للغة العربية خصائص ومميزات تميزها من غيرها من اللغات، ففيها خاصية الاشتقاق الصرفي، والمرونة النحوية، واعتماد المعجم على الجذور، والصلة الوثيقة بين المبنى والمعنى، واطّراد القياس في كثير من الحالات الصرفية والإعرابية والصوتية. وهي إلى ذلك كله توصف بأنها لغة جبرية، فجميع الأفعال الثلاثية مثلا تنتظمها صيغة (فَعُل). كل ذلك يجعل المعالجة الآلية للعربية موضوعا شائقا ومثيرًا.

تتجلى أهمية المعالجة الآلية للغة العربية في التطبيقات الهامة والمتعددة المرجوة منها نحو: تعلّم اللغة العربية وتعليمها للناطقين بها وغيرهم، والترجمة الآلية من العربية وإليها بمساعدة الحاسوب، واكتشاف الأخطاء اللغوية في النصوص وتصحيحها، وتعرف الكلام وتركيبه، والقراءة الآلية للنصوص المكتوبة، والكتابة الآلية للنصوص المنطوقة، والتحاور مع الآلة باللغة الطبيعية، والفهرسة الآلية للنصوص، وضغط النصوص واسترجاعها، وشكل النصوص غير المشكولة أو المشكولة جزئيا، وغيرها...

1 – المعالجة الآلية للكلمة العربية

الكلمة في اصطلاح النحويين هي: "اللفظة الواحدة التي تتركب من بعض الحروف

(*) المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا

الهجـائية، وتدل على معنى جـزئي "[النـحو الوافي 1/14]. وهي في المعلومـاتية : مجمـوعة الحروف المحصورة بين رمزي الفراغ، وقد تحل إحدى علامات الترقيم مـحل رمز الفراغ.

وقد درج علماء النحو على تقسيم الكلمـة إلى ثلاثة أقسام · الاسم والفعل والحرف، فالاسم : ما دلّ على معنى مستقل بالفهم دلالة غير مقترنة بزمن. والفعل : ما دلّ على معنى مستقل بالفهم دلالة مقترنة بزمن. والحرف : كلمة لا تدلّ على معنـى في نفسها وإنما تدلّ على معنى في غيرها فقط بعد وضعها في جملة دلالة خالية من الزمن. ولن ندخل فـي تفصيل هذه الأقسام فموضعها كتـب النـحو، غـير أننا سنورد في الملـحق ثلاث لوحات جـمعت تقـسيـماتهـا المتعـددة تبعـا للاعتبـارات المختلفة، واستـوعبت جلّ حالاتها، وعـرضت على نـحو يجعلها قـريبة المتناول. إذ جمعت اللوحة الأولى ما يتعلق بتقسيمات الاسم من حيث : الصفة والموصوف، والمذكر والمؤنث، والمفـرد والمثنى والجمع، والمعـرفة والنـكرة، والمجرد والمزيد، والجـامد والمشـتق، والصـحـيح والمعتل، والمـنون وغير المنون، والمبنـي والمعرب، والمصـغـر المكبر، والمنســوب وغيـر المنسوب، إضافة إلى المرفـوعات والمنصوبات والمجرورات. وجـمعت اللوحة الثانية مـا يتعلق بتقسـيمات الفعل من حيث : الصحـة والاعتلال، والتجرد والزيادة، والصيغـة والزمان، والمعلوم والمجهول، والجمود والتصرف، والتمام والنقصان، واللزوم والتعدية، والتأكيد وعدمه، والبناء والإعراب، إضافـة إلى أسمـاء الأفعال. وجـمعت اللوحـة الثالثة مـا يتعلق بتـقسيـمات الحـروف بـحسب مـخارجها، وصفاتها، وعدد حروفها، ومعناها...

تنقسم المعالجـة الحاسوبية للكلمـة العربية إلى قسمين أسـاسيين هما : الاشـتـقاق والتحليل. ففي الاشتقاق (أو التوليد) يتم الانتقال من جذر الكلمـة (أو مادتها المعجمية) إلى جميع الكلمات المشـتقـة منه. وفي التـحليل يتم الانتـقال من الكلمـة إلى جذرها، وتـحـديد وضعـها الصـرفي والنـحوي والدلالي. ويعتـمد الحاسوب في ذلك على معارف لغـوية معجمية وقـواعدية احتوى عليها المعجم الحاسوبي المخزن فيه.

1-1- اشتقاق الكلمة العربية (توليدها) :

"الاشتقاق أخـذ كلمة من أخرى مع تناسب بينهما في المعنى وتغيـير في اللفظ يضيف زيادة على المعنى الأصلي، وهذه الزيادة هي سـبب الاشتقاق. وذلك كـأخذ كلمتي (عـالم ومعلوم) من (العلم). ويتفق المشتق والمشتق منه في الأحرف الأصلية وفي ترتيبـها. وأفراد الاشتقاق عشرة : الفعل الماضي، والمضارع، والأمر، واسم الفـاعل، والمفعول، والصفة المشبهـة، واسم التفضيل، والزمان، والمكان، والآلة. [في أصول النـحو. 130-131].

ولا يـختلف هذا الـتعريف كثـيرا عن تعـريف الاشتقـاق في المعلوميات إذ هو : الانتـقال من الجذر (المادة المعجـمية) إلى جمـيع الكلمات المشتقة منه ؛ أي أن الحـاسوب يقوم بتوليـد الأفعال والأسماء المشتقة انطلاقا من الجذر المدخل إليه.

يعتـمد نظام اشتـقاق الكلمة على مـعجم حاسوبي ضـمن قاعدة مـعطيات (data base)، وعلى القوانين الصرفية والنـحوية لقواعد الاشتقاق.

1-1-1 - المعجم الحاسوبي:

يحتوي المعـجم الحاسوبي على جميع الجذور (المواد المعـجمية) الثنائية والثلاثيـة والرباعية والخماسية. وقد بلغ عددها في إحصائنا (11347) جذر توزعت على النـحو التالي:

(115) جذر ثنائي (وهذه الجذور هي تراكيب لا اشتقاق منها)

(7198) جذر ثلاثي (وهي أكثر الجذور خصوبة)

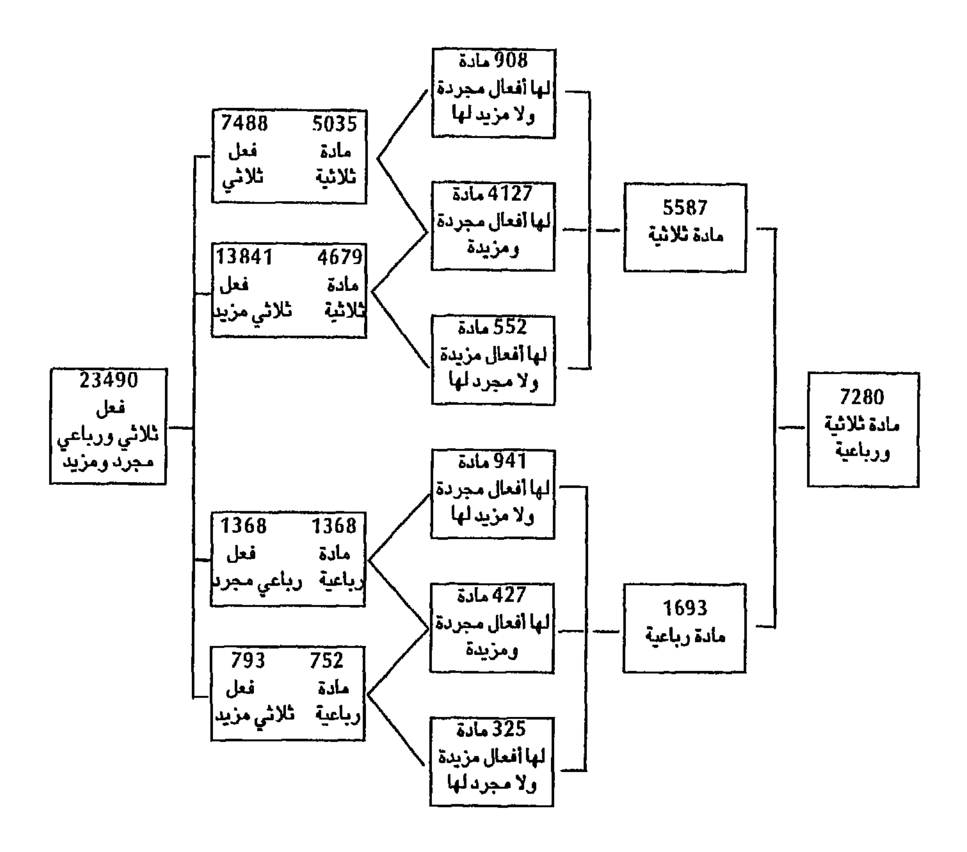
(3739) جذر رباعي (وهي دون الثلاثية في الخصوبة)

(295) جذر خماسي (وهي أقل الجذور خصوبة)

واعتـمدت هذه الإحصـائية على خـمسة مـعاجم أصول هي: "جـمهـرة اللغة" لابن دريد و "تهذيب اللغة" للأزهري، و"المحكم" لابن سيـده، و"لسان العرب" لابن منظور، و"القاموس المحيط" للفيروز أبادي، بلغت في مجموعها 43 مجلدا.

كما يـحتوي المعجم الحاسوبي على جمـيع الأفعال الثلاثية والرباعية، المجردة والمزيدة، التي بلغ عددها في إحصائياتنا (23490) فعلا.

وجميع هذه الأفـعال المخزنة في المعجم الحاسوبـي سماعية، سواء في ذلك أبواب تصـريفها الستة للأفـعال الثلاثية المجردة، أو صيغ مـزيداتها الخمس عشرة للأفـعال المزيدة (12 للثلاثي المزيد + 3 للرباعي المزيـد). وقد توزعت هذه الأفـعـال مع موادّها المعـجـميـة كـما هو مـبين في الشكل التالي:



كما اشتمل المعجم الحاسوبي إضافة إلى ذلك كله على المعارف المعجمية السماعية التي لا يطرد فيها قياس نحو : أبواب تصريف الأفعال، وحروف التعدية، ومصادر الأفعال الثلاثية، والأسماء الجامدة، والصفات المشبهة، .... الخ.

أما ما يطرد فيه القياس كالأسماء المشتقة، ومصادر الأفعال فوق الثلاثية، ... فإن المعجم الحاسوبي خلو منها، لأن الحاسوب قادر على توليدها وفق قواعد الاشتقاق المحدّدة لها، ولا حاجة لأن تكون مخزنة في معجمه.

ونشير هنا إلى وجود عدد من الطرق لتخزين المواد المعجمية في الحاسوب، سنذكر واحدة منها تختص بالمواد الثلاثية. إذ جرى تخزينها على شكل مصفوفة ثلاثية البعد (28، 28، 28)، يمثل بعدها الأول فاء الفعل، والثاني عين الفعل، والثالث لام الفعل، فمادة (ن ظ ر) مثلا موجودة في الخانة ذات الإحداثيات (10، 17، 25)، ومادة (ن ح ر) في الخانة (10، 6، 25)، أما الخانة نفسها فتحتوي على عدد طبيعي (من 1 إلى 6) يدل على رقم باب تصريف الفعل، ففي الخانة الأولى مثلا نجد الرقم (1) ليدل على أن الفعل (نظر) يتصرف من

الباب الأول (وهو باب نصَر ينصُر)، فنقول : نظَر ينظُر، وفي الخانة الثانية نجد الرقم (3) ليدل على أن الفعل (نحر) يتصرف من الباب الثالث (وهو باب منَع يمنَع)، فنقول : نحَر ينحَر. وتتسع هذه المصفوفة لـ 21952 = 28×28×28 مادة ثلاثية، إلا أن المواد الثلاثية المستعملة لأفعال اللغة العربية لا تتجاوز (5600) مادة، أي أن قرابة ثلاثة أرباع هذه المصفوفة فارغ. وما لم يستعمل من مواد العربية أهمل إما لمانع صوتي بسبب تنافر الحروف مثل (س ص ث)، وإما لعدم حاجة العرب إليه آنئذ مثل (م ك هـ). على أن الحاسوب بوسعه معالجة هذه المواد والاشتقاق منها إن دعت الحاجة الى ذلك.

يبدأ الحاسوب عند إدخال مادة معجمية إليه بالبحث عنها في معجمه عن طريق الأرقام المطابقة لحروف تلك المادة، فإن وجد في الخانة المطلوبة رقما، دلّ ذلك على أن المادة موجودة في المعجم، وأن فعلها المجرد يتصرف من الباب الموجود رقمه في الخانة. وإن وجد الخانة فارغة فهذا يعني أن المادة غير موجودة في معاجم اللغة، وهذه الطريقة توفر الوقت في البحث عن المواد المعجمية المطلوبة.

1-1-2 - القوانين الصرفية والنحوية لقواعد الاشتقاق :

تشتمل هذه القوانين على قواعد تصريف الأفعال والأسماء والتصريف المشترك.

1- تصريف الأفعال :

يتناول تصريف الأفعال اشتقاق الصيغ المختلفة لها (المضارع من الماضي، والأمر من المضارع، والمجهول من المعلوم، والمزيد من المجرد). كما يتناول أحوال بنائها وإعرابها (المرفوع والمنصوب والمجزوم)، وتأكيد صيغتي المضارع والأمر منها، إضافة إلى إسناد الفعل إلى جميع الضمائر (المتكلم والمخاطب والغائب). وحسبنا أن نذكر هنا إحدى هذه القواعد وهي : إسناد المضارع الى الضمائر.

يصاغ المضارع من الماضي بزيادة حرف من حروف المضارعة (أنيت) في أوله، وتسكين فاء الفعل، أما عين الفعل فتكون مفتوحة أو مضمومة أو مكسورة حسب باب تصريفه، ويمكن أن يتصل بلام الفعل ضمير رفع أو ضمير نصب أو كلاهما كما هو موضح في الجدول التالي :

	ضمير الرفع المنفصل	حرف المضارعة	نموذج الفعل	ضمير الرفع المتصل	ضمير النصب المتصل
المتكلم	أنا	أ	فعل		ن (ي)
	نحن	نـ	فعل		نا
المخاطب	أنتَ	تـ	فعل		كَ
	أنتِ	تـ	فعلـ	ي (ن)	كِ
	أنتما	تـ	فعلـ	ا (ن)	كُما
	أنتم	تـ	فعلـ	و (ن)	كُم
	أنتن	تـ	فعلـ	ن	كُنّ
الغائب	هو	يـ	فعل		ـه
	هي	تـ	فعل		ها
	هما (مذكر)	يـ	فعلـ	ا (ن)	هُما
	هما (مؤنث)	تـ	فعلـ	ا (ن)	هُما
	هم	يـ	فعلـ	و (ن)	هُم
	هن	يـ	فعلـ	ن	هُنّ

ومن ثم يمكن صياغة الفعل المضارع من الثلاثي على النحو التالي :

$$Verb = Cp + Vp + C1 + V1 + C2 + V2 + C3 + V3 + P1 + P2$$

حيث (ء، ن، ي، ت) Cp E حرف المضارعة

و (ـَـ، ـُـ) Vp E حركة حرف المضارعة [الضمة للثلاثي المزيد بحرف أو الرباعي المجرد، والفتحة لما سوى ذلك]

و C3, C2, C1 فاء الفعل وعينه ولامه على الترتيب

و (ـْـ) = V1 حركة فاء الفعل

و (ـَـ، ـُـ، ـِـ) V2 E حركة عين الفعل (حسب بابه التصريفي)

و (ـُـ، ـَـ، ـْـ) V3 E حركة لام الفعل (حسب حالته الإعرابية)

و (ا، و، ي، ن) P1 E ضمير الرفع المتصل (إن وجد)

و (ي، نا، ك، هـ) P2 E ضمير النصب المتصل (إن وجد)

مثال : يَكْتُبُونَهُ = ي + ـَـ + ك + ـْـ + ت + ـُـ + ب + ـُـ + ونَ + هُـ

ينطبق هذا القانون على الأفعال السالمة عموماً، وهي تبلغ قرابة 60% من مجموع الأفعال الثلاثية، أما الأنواع الأخرى كالمضعف والمهموز والمعتلّ فيلزم إجراء معالجة إضافية تتعلق بالإدغام وحذف حرف العلة ورسم الهمزة... وغيرها مما سنأتي على ذكره بعد قليل.

ب – تصريف الأسماء :

ويتناول تصريف الأسماء القياسية وغير القياسية، فالقياسية تشتمل على الأسماء المشتقة وهي :

– اسم الفاعل (وهو على وزن فاعل للثلاثي، وبإبدال حرف المضارعة ميمًا مضمومة مع كسر ما قبل آخره لما فوق الثلاثي).

– الصيغ القياسية لمبالغة اسم الفاعل (وهي فعّال مفعال فعول فعيل فَعِل)

– اسم المفعول (وهو على زنة مفعول للثلاثي، وبإبدال حرف المضارعة ميمًا مضمومة مع فتح ما قبل آخره لما فوق الثلاثي).

– الصيغ القياسية لأسماء الآلة (وهي : مِفْعَل – مِفْعَلَة – فَعّالَة – مِفْعَال).

– اسما الزمان والمكان (وهي على زنة : مَفْعِل أو مَفْعَل).

– اسم التفضيل (وهو على وزن : أفعل).

– مصادر الأفعال فوق الثلاثية وهي :

– 12 وزنا للثلاثي المزيد نحو (إفعال – تفعيل – استفعال – ...)

– 4 أوزان للرباعي نحو (فعللة – تفعلل – ....)

ومع أن الحاسوب يستطيع توليد جميع هذه الأسماء القياسية فهي غير موجودة في معجمه. وذلك على غرار المعاجم العربية، إذ لا تورد في الأعم الأغلب ما كان قياسيا من المشتقات، مثال ذلك أننا لا نجد في المعاجم اسم الفاعل لكل فعل مجرد أو مزيد.

أما الأسماء غير القياسية : فتشتمل على ما يلي :

– الصيغ السماعية لمبالغة اسم الفاعل نحو : فعِّيل – فاعلة – ...

– الصيغ السماعية لأسماء الآلة نحو : فاعول – مُفْعُل – ....

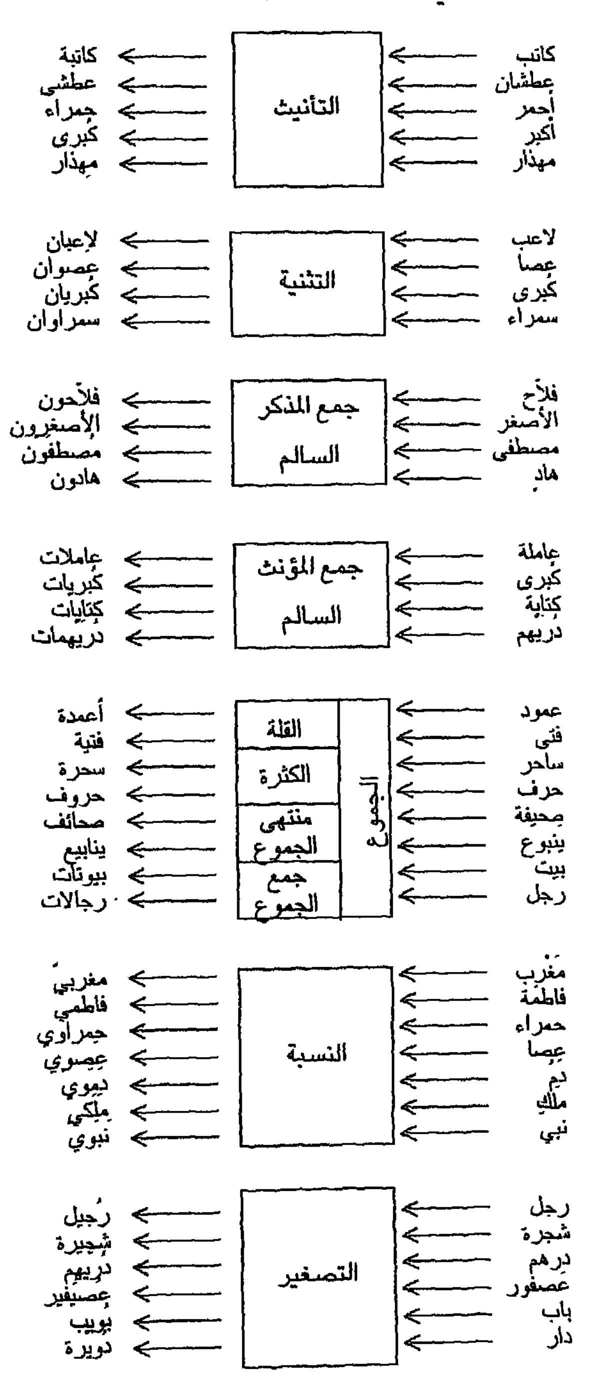
– صيغ الصفات المشبهة نحو : أفعل – فَعْلان – فَعِل – ...

– مصادر الأفعال الثلاثية نحو : فَعْل – فَعَلَ – فَعَالة – ... وقد بلغ عدد هذه الصيغ وفق إحصائيتنا / 33 / صيغة حوت جميع المصادر إلا بضع عشرات توزعت على قرابة / 40 / صيغة إضافية لكل منها مصدر أو مصدران.

– الأسماء الجامدة وصيغها كثيرة أحصينا منها في معجمنا الحاسوبي أكثر من / 500 / صيغة نحو : فِعْلان (إنسان)، فَعَل (حجر)، فِعَال (كتاب)،...

إضافة إلى الأسماء القياسية وغير القياسية فإن تصريف الأسماء يتناول أيضا ما يطرأ عليها من تغيير عند التأنيث، والتثنية، والجمع، والتعريف والإضافة، والنسبة والتصغير، ... وغيرها.

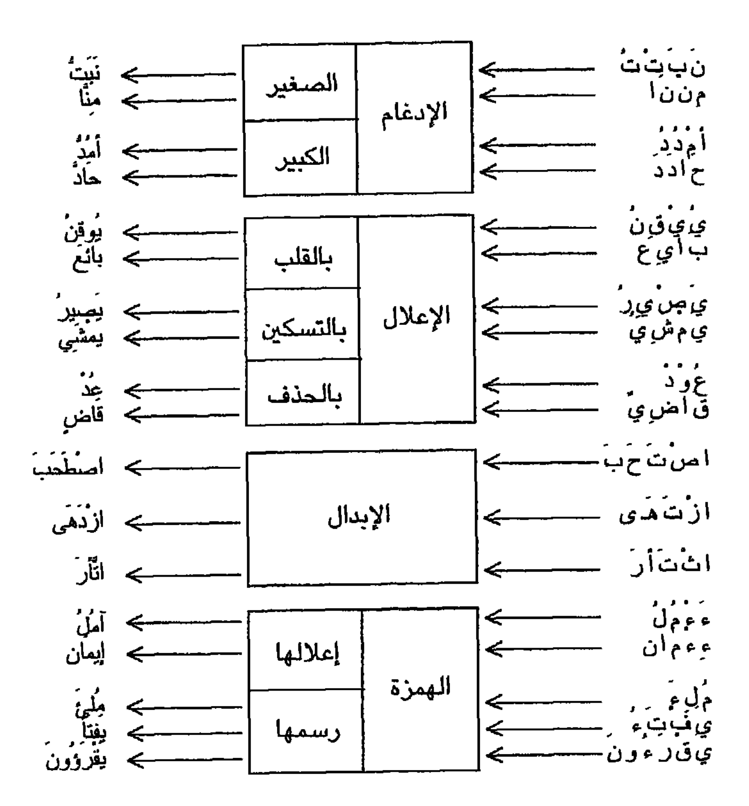
ويبين الشكل التالي أمثلة عن هذه التغيرات استغرقت معظمها :



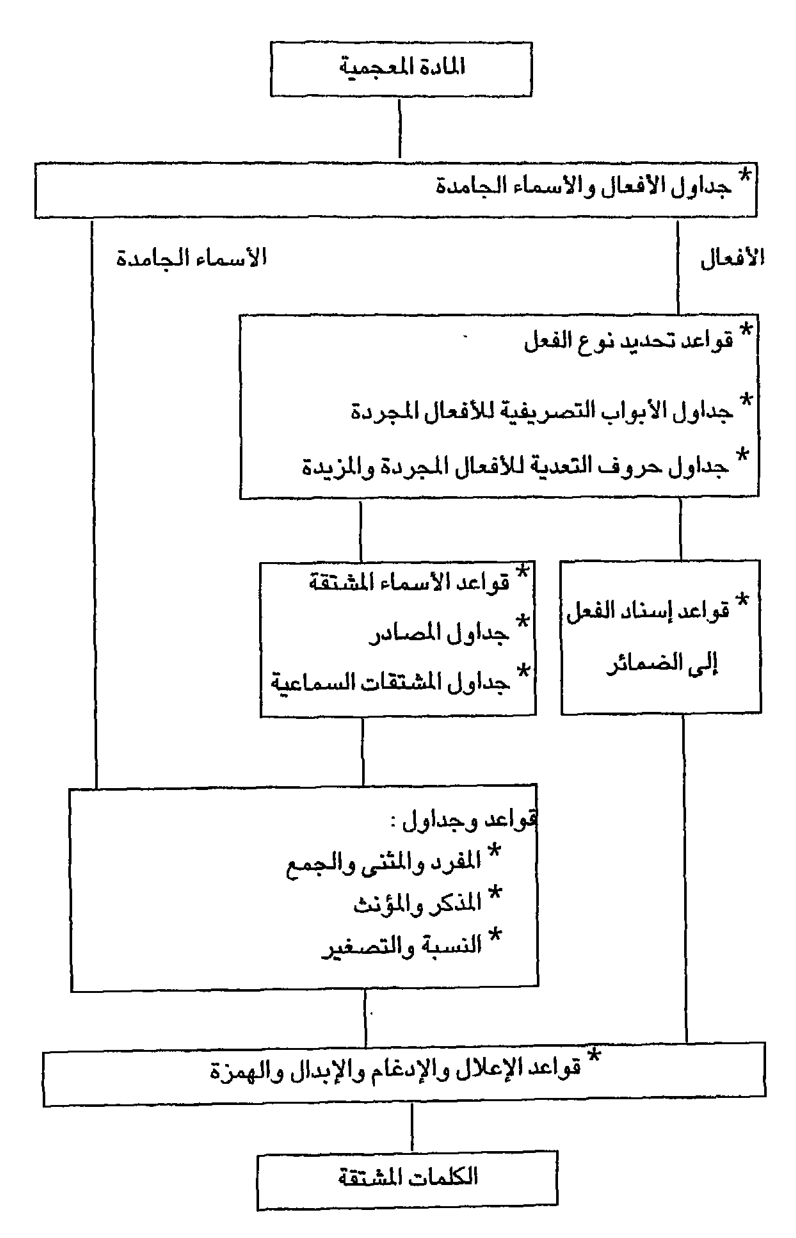
ج – التصريف المشترك :

سمي بالمشترك لاشـتراك كلّ من الأفعال والأسماء في قواعده، ويشتـمل على قواعد الإعلال والإبدال والإدغام ورسم الهمزة.

يبين الشكل التالي أمثلة لهذه القواعد تبين ما يطرأ على الاسم من تغييرات في كل منها :



ويمكن أن نجمع مـا ذكرناه من قواعـد الاشتقاق للأسـماء والأفعـال في المخطط التالي الذي يبين مراحل اشتقاق الكلمة العربية انطلاقا من مادتها المعجمية (جذرها).



يقوم الحاسوب بعد إدخال حروف المادة المعجمية إليه بفحص انتماء هذه المادة إلى معجمه، فإن لم تكوّن هذه الحروف مادة معجمية نبّه الحاسوب على أن هذه المادة لا تنتمي إلى معاجم اللغة العربية المعتمدة، وإلا عرض عددا من لوائح الاختيار التي تمكّن المستثمر من الحصول على جداول لتصريف الأفعال والأسماء. كما أن بوسع الحاسوب أن يقدم – وفق نظام الاشتقاق – المعارف اللغوية المعلوماتية للبرامج الحاسوبية التي يمكن أن تفيد منه.

نعرض فيما يلي نموذجين من خرج الحاسـوب لنظم الاشتقاق : النموذج الأول جدول بإسناد الفعـل (جاء) إلى الضـمائر في صـيغة الماضي، ويـحتوي هـذا الجدول على جـميع الضـمائر المنفصلة (المتكلم والمخاطب والغائب) وإلى جانب كل منها صيغة الفعل مسندة إلى هذا الضمير :

إسناد الماضي (جَاءَ) إلى الضمائر			
الضمير	تصريف الفعل	الضمير	تصريف الفعل
أنا	جِئْتُ	هو	جَاءَ
نـحن	جِئْنَا	هي	جَاءَتْ
أنتَ	جِئْتَ	هما (مذ)	جَاءَا
أنت	جِئْتِ	هما (مؤ)	جَاءَتَا
أنتما	جِئْتُمَا	هم	جَاؤُوا
أنتم	جِئْتُمْ	هنَّ	جِئْنَ
أنتنّ	جِئْتُنَّ		

النموذج الثـاني جدول بتصريف اسم الفـاعل من الفعل (رمى)، ويـحتـوي هذا الجدول على جمـيع الصور التي يمكن أن يرد فـيهـا هذا الاسم في النصوص ؛ فـفيه صـيغة المـذكر والمؤنث والمفرد والمثنى والجمع، وذلك في حالة الرفع والنصب والجر.

اسم الفاعل من (رَمَى)			
حالة		المذكـــــر	المؤنـــــث
الرفع	مفرد	رَامٍ	رَامِيَةٌ
	مثنى	رَامِيَان	رَامِيَتَان
	جمع	رَامُونَ	رَامِيَاتٌ
النصب	مفرد	رَامِيًا	رَامِيَةً
	مثنى	رَامِيَيْن	رَامِيَتَيْن
	جمع	رَامِينَ	رَامِيَات
الجر	مفرد	رَامٍ	رَامِيَة
	مثنى	رَامِيَيْن	رَامِيَتَيْن
	جمع	رَامِينَ	رَامِيَات

1 - 2 - تحليل الكلمة العربية :

يتم في التحليل الانتقال من الكلمة العربية إلى جذرها الأصلي ؛ أي أن الحاسوب يعالج الكلمات العربية المشكولة جزئيا، أو كليا، أو غير المشكولة، ويحدد نوعها، وميزانها الصرفي، وسابقتها، ولاحقتها، وحالتها الإعرابية، ودلالتها،... فإذا احتوت الكلمة المراد تحليلها على حروف غير مشكولة وضع الحاسوب الحركات الممكنة لها اعتمادا على إحصائيات تلاؤم الحركات مع الحروف تمهيدا لتحليلها. ومن المعلوم أن خلوّ الكلمة من الشكل يجعلها متعددة الأشكال، ومن ثم المعاني، ما دامت مستقلة عن سياق النص.

فكلمة (ورد) مثلاً يمكن أن تكون لها الإمكانيات التالية :

ورد= (وَرَدَ – وَرَّدَ – وُرِدَ – ...) افعال

= (وَرْدٌ – ورْدٌ – ...) أسماء

= (وَ+رَدَّ – وَ+رُدَّ – ....) حرف عطف + أفعال

= (وَ+رَدٌّ – وَ+رَدِ – ....) حرف عطف + أسماء

والكلمة المشكولة إذا عولجت مستقلة عن سياق النص فلا يمنع شكلها (أي ضبطها بالحركات) من إمكانية اشتراكها في الاسمية والفعلية، أو الفعلية والحرفية، فمن أمثلة الحالة الأولى كلمة (أَحْمَدُ) فهي اسم في نحو قولنا : ذهب أَحْمَدُ إلى المدرسة.

وفعل في نحو قولنا : أَحْمَدُ لك حُسْنَ صنيعك

ومن أمثلة الحالة الثانية كلمة (أنَّ) فهي :

حرف في نحو قولنا : تعلمون أنَّ السماء لا تمطر ذهبًا ولا فضة.

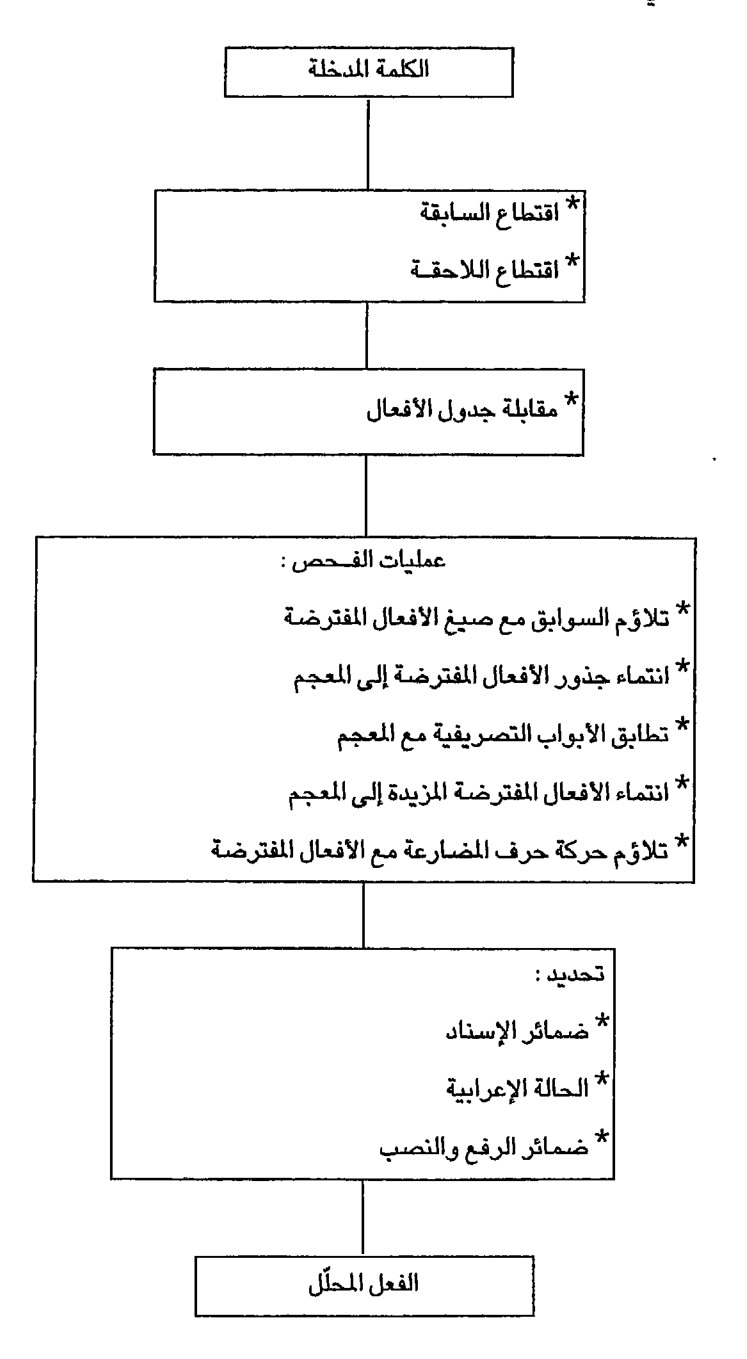
وفعل في نحو قولنا : أنَّ المريض من الألم.

وهذا يعني أن على الحاسوب أن يعالج الكلمة عند تحليلها على أنها فعلٌ واسم وحرف، وأن يعطي جميع الإمكانيات المحتملة لها، مع مراعاة الحالات التي تحدد نوعها، (فالكلمة المنونة مثلاً لا تكون إلا اسمًا). وبعد ذلك يقوم الحاسوب باختيار الإمكانية المناسبة التي تتوافق مع سياق النص. وسنتكلم فيما يلي على تحليل كل من الأفعال والأسماء :

1–2–1 – تحليل الأفعال :

يفترض الحاسوب في هذه المرحلة أن الكلمة المدخلة إليه هي فعلٌ، فيقوم بتحديد كلّ من سابقته ولاحقته، وصيغته، وبنائه للمعلوم أو للمجهول، وتجرده أو زيادته، ووزنه، وأصله المشتق منه، وحالته الإعرابية، والضمير المسند إليه، ودلالته، أي أنه يعطي وصفًا كاملاً عن حالة الفعل الصرفية والنحوية والدلالية مستقلة عن سياق النص.

يبين الشكل التالي مخططا لمراحل تحليل الأفعال، ويليه موجز عن كل منها :



اقتطاع السابقة :

يبدأ الحاسوب معالجته للفعل باقـتطاع سابقته. والسوابق التي يمكن أن تتصل بالفعل تتألف إما من حرف واحد نــحــو : (وَسَمِعَ)، أو من حرفين نــحو : (فَلْيَسْمَع). وتــخــتص كل صيغة من صيغ الأفعــال بسوابق محددة ؛ فــالسين تدخل على المضارع فقط، والهــمزة تدخل على الماضي والمضارع... وهكذا. والجدول التالي يجمع هذه السوابق مضافة إلى صيغ الفعل المختصة بها.

الفعــل	سوابق من حرف واحد	سوابق من حرفين
الماضي	أ – فَـ – لَـ – وَ	أ فَـ – أوَ – فلَـ – ولَـ
المضارع	أ – سَـ – فَـ لَـ – لِـ – وَ	أ سَـ –أفَـ – ألِـ – أوَ – فسَـ – فلَـ فلِـ – فلْـ – وسَـ – ولَـ – ولِـ – ولْـ
الأمر	وَ – فَـ	

والســابقة المــقتطعــة قــد تكون أحد حــروف الفــعل، نــحــو : (وَلَدَ)، ففي هــذه الحالة يقــوم الحاســوب بعد أن يــخفق في تحليل مــا تبقى من الكلمة (لَدَ) بــإعادة السابقة إليــها، ثم معــالجة الكلمة ثانية. وقد تكون السابقة المقتطعة حرفا أصليًا لفعل وسابقة لفعل آخر،

نــحو : لَسَعَتْ = لَ + سَعَتْ (من الفعل : سعى)

لَسَعَتْ (من الفعل : لسع)

فاللام في هذا المثال أحد حروف الفعل (لسع)، وسابقة للفعل (سعى)

اقتطاع اللاحقة :

اللواحق التي يمكن أن تتصل بالفعل إما ضمير رفع نــحو : (سَمِعْتُ)، أو ضميرا رفع ونصب نــحو : (سَمِعْتُهَا)، أو ضمير رفع وضميرا نصب نــحو : (زَوَّجْنَاكَهَا).

يقوم الحــاسوب باقتطاع اللواحق (أي الضمــائر المتصلة) من الفعل انطلاقــا من أطولها، مع ملاحظة أن اللاحــقة المقتطعــة قد تكون أحد حروف الفــعل نــحو : (ضَحِكَ)، فــالكاف هنا ليست ضميرا متصلا بل هي من أصل الفعل، فــفي هذه الحالة يقوم الحاسوب بعد أن يــخفق في تحليل (ضَحِ) بإعادة اللاحقة إلى الفعل، ثم تحليله ثانية.

كما أن اللاحقة المقتطعة قد تكون حرفا أصليا لفعل، وضميرا لفعل آخر نــحو :

مَلَّكَ = مَلَّ + كَ (من الفعل : ملّ)

= مَلَّكَ (مزيد على وزن فعّل من الفعل : ملك)

يقوم الحاسوب في مرحلة اقتطاع السابقة واللاحقة بعمليات اختيار المواءمة بين ضمير الرفع وضمير النصب المتصلين بالفعل.

– فمن قواعد هذه المواءة مثلا أنه لا يصح أن يتصل بالفعل ضمير رفع للمخاطب وضمير نصب للمخاطب أيضا، فلا نقول : (شَرِبْتَكَ)، كما لا نقول : (اشْرَبْكَ).

– ومنها أنه لا يصح أن يتصل بالفعل ضمير رفع للمتكلم وضمير نصب للمتكلم أيضا، فلا نقول (شَرِبْنَانَا)، كما لا نقول (شَرِبْتُنَا)، [على أنه يمكن أن يرد ذلك في بعض أفعال القلوب نحو : (رأيتُني) ، أي : (وَجدت نفسي)].

– ومنها أنه إذا كان ضمير الرفع المتصل بالفعل مكسور الآخر وجب أن يحرك ضمير النصب بالكسرة. فلا نقول : (شَرِبْتِهُ) بل (شَرِبْتِهِ)، وعلى العكس من ذلك لا نقول : (يَشْرَبوهِ) بل (يَشْرَبُوهُ).

مقابلة جدول نماذج الافعال :

بعد أن يقتطع الحاسوب سابقة الفعل ولاحقته يعمد إلى مقابلة ما تبقى من هذا الفعل مع ما يساويه في عدد الحروف والحركات في جدول نماذج الأفعال، وبنتيجة هذه المقابلة يحصل الحاسوب على جميع الأفعال المفترضة الموافقة لهذا الفعل.

يحتوي جدول نماذج الأفعال على جميع المعلومات المتعلقة بجذر الفعل، والباب الذي يتصرف منه، ووزنه، وصيغته، وكونه معلومًا أو مجهولاً، وهذه المعلومات رُمِّزت بسبعة رموز فقط. وقد جرى ترتيب هذا الجدول حسب عدد حروف الفعل وحسب ترتيب حركاتها (الفتحة فالضمة فالكسرة فالسكون) مما ييسر عملية المقابلة ويزيد في سرعتها.

عمليات الفحص :

بعد حصول الحاسوب على الأفعال المفترضة من جدول نماذج الأفعال يقوم بإجراء عمليات فحص مختلفة يستطيع بموجبها استبعاد الأفعال المفترضة التي لا تحقق الشروط المطلوبة. ومن هذه العمليات :

1 – تلاؤم السوابق مع صيغ الأفعال المفترضة، وذلك لأن لكل صيغة من صيغ الفعل سوابق محددة تختص به، فلا يصح مثلا أن تكون سابقة فعل الأمر حرف السين (إذ هو يختص بالمضارع فقط)، أو حرف الهمزة (إذ هو يختص بالماضي والمضارع).

ب – انتماء جذور الأفعال المفترضة إلى المعجم الحاسوبي، وذلك بغية استبعاد ما لا ينتمي منها إليه، فلو أدخلنا إلى الحاسوب الفعل المضارع (يَهْكَضُ) لرفضه الحاسوب لأن مادة (هـ ك ض) لا تنتمي الى معجمه.

ج – تطابق أبواب تصريف الأفعال المفترضة مع مقابلاتها في المعجم الحاسوبي. فلو أدخلنا إلى الحاسوب الفعل المضارع (يَنْصِرُ) أي بكسر الصاد لاستبعده الحاسوب لأن الفعل (نصر) يتصرف من الباب الأول. ومن نافلة القول أن حصول المطابقة يعني وجود الفعل المجرد في المعجم الحاسوبي.

د – انتماء الأفعال المفترضة المزيدة إلى المعجم. وذلك بغية استبعاد ما لم يرد منها في المعجم الحاسوبي، مثال ذلك : لو أدخلنا إلى الحاسوب الفعل (انْكَتَبَ) لاستبعده لأن صيغة (انفعل) لا يتصرف منها الفعل (كتب). ومثل ذلك أيضا لو أدخلنا إلى الحاسوب أفعالا على زنة (يُفْعَل) [والتي يشترك فيها المضارع المبني للمجهول لكلٍّ من الثلاثي المجرد (فعل) والمزيد (أفعل)] نحو : (يُعْلَم – يُكْظَم – يُدْرَك) لأعطانا الإمكانيتين معًا للفعل الأول لوجود المجرد (علم) والمزيد (أعلم) في المعجم الحاسوبي، في حين يعطي الإمكانية الأولى فقط للفعل الثاني لعدم وجود المزيد (أكظم) في المعجم الحاسوبي، ويعطي الإمكانية الثانية فقط للفعل الثالث لعدم وجود المجرد (درك) في المعجم الحاسوبي.

هـ – تلاؤم حركة حرف المضارعة مع الأفعال المفترضة، وذلك بغية التحقق من قانون حركة حرف المضارعة الذي ينص على وجوب تحريكه بالضمة مع الأفعال الثلاثية المزيدة بحرف والرباعية المجردة، إضافة إلى صيغة المبني للمجهول لجميع الأفعال، ووجوب تحريكه بالفتحة فيما عدا ذلك. فلو أدخلنا إلى الحاسوب الفعل (يَقَاتِل) لرفضه، لأن الياء حقها الضمة.

بعد ذلك ينتقل الحاسوب إلى مرحلة جديدة يقوم فيها بما يلي :

1– تحديد ضمائر الإسناد : يحدد الحاسوب ضمير الإسناد للفعل اعتمادا على عدة قرائن منها :

– حرف المضارعة للفعل المضارع : فالمبدوء بهمزة مثلاً مسند إلى المتكلم المفرد، والمبدوء بالنون مسند الى جماعة المتكلمين، وهكذا...

– ضمير الرفع المتصل بالفعل : فالياء في صيغة الأمر (اكتبي) مثلا تدل على أن الفعل مسند إلى المؤنثة المخاطبة، والواو في الماضي (كتبوا) تدل على أن الفعل مسند إلى جماعة الغائبين وهكذا...

– اتصال تاء التأنيث بالفعل : نحو (كتبَتْ) و (كتَبَتَا) فالأول مسند إلى الغائبة المفردة، والثاني إلى الغائبتَيْن.

ونشير هنا إلى أن بعض الصيغ تحتمل الإسناد إلى ضميرين مختلفين، فالفعل (تَكْتُبُ) مثلاً يمكن أن يُسند إلى المخاطب المفرد، ويمكن أن يسند إلى الغائبة المفردة، وسياق النص يعين الإسناد المناسب.

ب – تحديد الحالة الإعرابية : تتغير الحالة الإعرابية للفعل تبعًا لاتصاله بالضمائر في حالة

البناء، ولتأثره بالأدوات العاملة (نصبًا وجـزمًا) في حالة الإعراب. ومن المعلوم أن الفعل الماضي والأمر مـبنيان دومًا، أمـا المضارع فمـبني في بعض أحواله ومـعرب في بعضـها الآخر (رفـعًا ونصبًا وجزمًا).

وقد أحـصينا حـالات البناء والإعراب للأفعـال – بغض النظر عن صيـغهـا – فبلغت /19/ حالة، منها ثماني حالات للبناء، وإحـدى عشرة حالة للإعراب (4 لحالات الرفع و 4 للنصب و 3 للجزم) وجمعت في الجدول التالي :

مسلسل	الحالة الإعرابية للفعل	مثـــال
1	مبني على الفتح	كتبَ
2	مبني على الضم	كتبُوا
3	مبني على السكون	كتبْتُ
4	مبني على حذف النون	كلُوا
5	مبني على حذف حرف العلة	ارمِ
6	مبني على الفتح المقدر	سعى
7	مبني على الضم المقدر	عَصَوْا
8	مبني على السكون وحرك بالفتح	مُدَّ (الأمر من مدَّ)
9	مرفوع بالضمة	يكتبُ
10	مرفوع بثبوت النون	يكتبان
11	مرفوع بالضمة المقدرة	يرمي
12	مرفوع بالنون المقدرة	لَتَكْتُبُنَّ
13	منصوب بالفتـحة	لن يكتبَ
14	منصوب بـحذف النون	لن تكتبي
15	منصوب بالفتـحة المقدرة	لن يسعى
16	مجزوم بالسكون	لم يكتبْ
17	مجزوم بـحذف حرف العلة	لم يرمِ
18	مجزوم بـحذف النون	لم يكتبوا
19	مجزوم بالسكون وحرك بالفتـحة	لم يَمُدَّ

ج - تحديد ضمائر الرفع والنصب . تصنف ضمائر الرفع المتصلة في ثلاث زمر :

الأولى . تتصل بالماضي والمضارع والأمر وهي (ا - و - ن)

الثانية : تتصل بالمضارع والأمر وهي (ي)

الثالثة : تتصل بالماضي فقط وهي : تاء الفاعل المتحركة و(نا) الدالة على الفاعل.

أما ضمائر النصب المتصلة (ي - نا - ك - هـ) [(ي - نا) للمتكلم - والكاف للمخاطب - والهاء للغائب] فيشترك فيها كل من الماضي والمضارع والأمر، ما عدا ضمائر النصب للمخاطب فهي لا تتصل بالأمر. وينبغي ملاحظة نون الوقاية التي تسبق ياء المتكلم.

إن اختلاف جلّ ضمائر الرفع المتصلة عن ضمائر النصب المتصلة يساعد الحاسوب على التمييز فيما بينها، أما ما اتفق منها في الرفع والنصب كالضمير (نا) في مثل (أَخَذْنَا) و (أَخَذَنَا) فإن الحاسوب يميز بينها اعتمادا على اختلاف حركة الحرف السابق للضمير فيهما (السكون والفتحة)

الفعل المحلل :

أخيرا يعرض الحاسوب نتيجة التحليل الصرفي والنحوي للفعل على الشاشة أو يطبعها على الطابعة، إضافة إلى إمكانية إعطاء هذه النتيجة على نحوٍ يستفاد منه في برامج معلوماتية أخرى كنظام خبير أو نظام ترجمة آلية أو غيرهما..

فيما يلي خمسة أمثلة من خرج الحاسوب لتحليل بعض الأفعال. ففي الأول نجد تحليلا للفعل (وقهم)، وفي الثاني نجد تحليلين ممكنين للفعل (اصطادوا) أحدهما بصيغة الأمر والآخر بصيغة الماضي. وفي الثالث نجد تحليلين ممكنين للفعل (أتعب) أحدهما بصيغة الماضي والآخر بصيغة المضارع. وفي الرابع نجد تحليلين مختلفين للفعل (نبتا) اختلف فيهما جذر الفعل والضمير المسند إليه. وفي الخامس نجد تحليلين مختلفين للفعل (فرضوا).

وَقِهِمْ = السابقة (وَ) +
فعل أمر
مجرد، من المادة (وقي)
مبني على حذف حرف العلة
مسند إلى المخاطب المفرد
متصل بضمير النصب (هم)

اصْطَادُوا = فعل أمر
مزيد على وزن (افْتَعَلَ) ، من المادة (صيد)
مبني على حذف النون
مسند إلى جماعة المخاطبين
متصل بضمير الرفع (و)
اصْطَادُوا = فعل ماض، معلوم
مزيد على وزن (افْتَعَلَ)، من المادة (صيد)
مبني على الضم
مسند إلى جماعة الغائبين
متصل بضمير الرفع (و)

أَتْعَبَ = فعل ماض، معلوم
مزيد على وزن (أَفْعَلَ)، من المادة (تعب)
مبني على الفتح
مسند إلى الغائب المفرد
أَتْعَبَ = فعل مضارع، معلوم
مجرد، من المادة (تعب)
منصوب بالفتحة
مسند إلى المتكلم المفرد

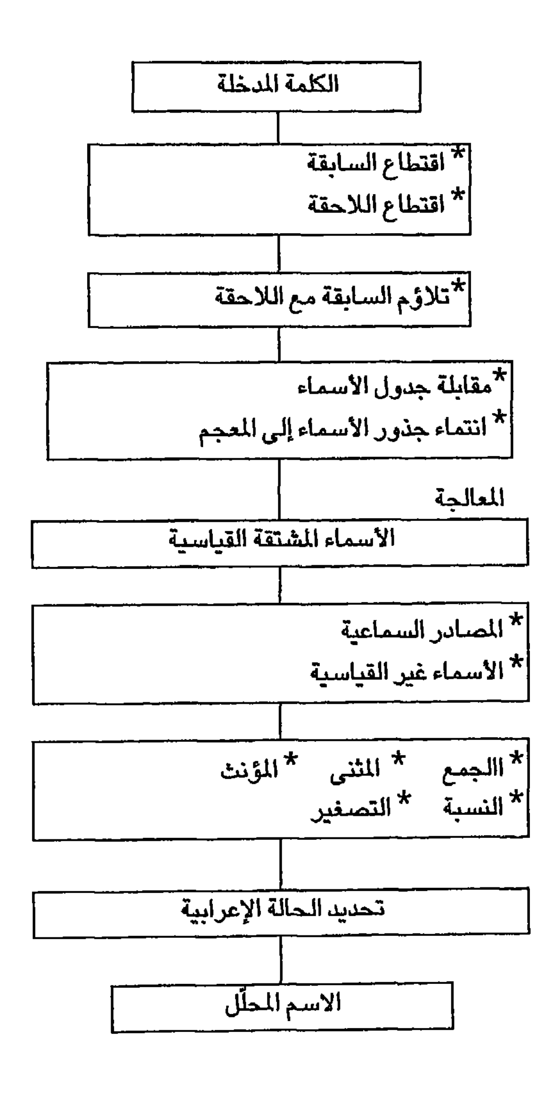
نَبَتَا = فعل ماض، معلوم
مجرد، من المادة (نبو)
مبني على الفتح المقدر
مسند الى الغائبتين
نَبَتَا = فعل ماض، معلوم
مجرد، من المادة (نبت)
مبني على الفتح
مسند الى الغائبين

فَرَضُوا = السابقة (فَـ) +
فعل ماض، معلوم
مجرد، من المادة (رضو)
مبني على الضم
مسند إلى جماعة الغائبين
متصل بضمير الرفع (و)
فَرَضُوا = فعل ماض، معلوم
مجرد، من المادة (فرض)
مبني على الضم
مسند إلى جماعة الغائبين
متصل بضمير الرفع (و)

1 - 2 - 2 - تحليل الأسماء :

يفترض الحاسوب في هذه المرحلة أن الكلمة المدخلة إليه هـي اسم، فيحدد كلاً من سابقته، ولاحقته، ووزنه، وأصله المشتق منه، وحالته الإعرابيـة، ونوعه من حيث الاشتقاق، والتذكير والتأنيث، والإفراد والتثنية والجمع، والنسبة، والتصغير.

يبين الشكل التالي مـخططاً لمراحل تحليل الأسماء :



وفيما يلي موجز عن هذه المراحل :

اقتطاع السابقة :

تتصل بالاسم سوابق مؤلفة من حرف واحد نحو (وباطل)، أو حرفين نحو (الباطل)، أو ثلاثة أحرف نحو (بالباطل)، أو أربعة أحرف نحو (وبالباطل)، أو خمسة أحرف نحو (أفبالباطل)، وهذه السوابق تختلف في جملتها عن سوابق الأفعال، ويبين الجدول التالي مجموعة هذه السوابق.

طول السابقة	السابقــــــــة
1	أ – بـ – فـ – كـ – لِـ – لَـ – وَ
2	إلـ – لِلِـ – وبِـ – وكَـ – ولِـ – فبِـ – فكَـ – فلِـ – لَبِـ – أبِـ – ألِـ – أكَـ – أوَ – أفَـ – لكـ
3	ولِلـ – فلِلـ – وَالـ – فَالـ – كَالـ – بِالـ – آلـ – ألِلـ – أفلِـ – أولِـ
4	وبَالـ – فبِالـ – وكَالـ – فكَالـ – أبالـ – أكَالـ – أولَلـ – أفَلِلـ
5	أوَبالـ – أفَبالـ

يقوم الحاسوب باقتطاع السابقة من الاسم انطلاقًا من أطولها، مع ملاحظة أن هذه السوابق لا علاقة لها بحروف الزيادة للأسماء المزيدة ففي كلمة (انكسار) مثلا لا تعد الألف والنون من السوابق، بل من الزوائد التي تدخل في حروف الصيغة وهي هنا (انفعال).

كما أن على الحاسوب أن يميز اللام القمرية من اللام الشمسية وذلك اعتمادا على الحرف الذي يليهما.

ونشير هنا – كما أشرنا في تحليل الأفعال – إلى أن السابقة المقتطعة قد تكون أحد حروف الاسم نحو (لَعِبٌ) ففي هذه الحالة يقوم الحاسوب بعد أن يخفق في تحليل ما تبقى من الكلمة (عبٌ) بإعادة السابقة إليها، ثم يعاود معالجتها.

وقد تكون السابقة المقتطعة حرفًا من اسم وسابقة لاسم آخر، نحو :

بِطَاقَات = ب + طَاقَات (جمع طاقة)

= بِطَاقَات (جمع بطاقة).

اقتطاع اللاحقة :

اللواحق التي يمكن أن تتصل بالاسم هي ضمائر الجر المتصلة، وهي نفسها ضمائر النصب التي تتصل بالأفعال، كضمير الهاء في كلمة (كتابه).

يقوم الحاسوب باقتطاع اللاحقة من الاسم إنطلاقا من أطولها، مع ملاحظة أن هذه اللواحق لا علاقة لها بالحروف الدالة على جمع المذكر السالم نحو (لاعبون)، أو المؤنث السالم نحو

(لاعبات)، أو المثنى نـحو (لاعبان)، أو التأنيث نـحو (لاعبة).

كما أن الـلاحقة المقتطعـة من الاسم قد تكون أحد حروف الاسم نـحـو (فَقيهُ)، فـفي هذه الحالة يقوم الحـاسوب بعد أن يـخـفق في تحليل ما تبقـى من الكلمة (فَقِي) بإعـادة اللاحقة إليـها، ثم يعاود معالجتها.

تلاؤم السابقة مع اللاحقة :

يجري الحاسـوب في هذه المرحلة فـحصًا لتلاؤم سـابقة الاسم مع لاحقتـه، فالاسم المبدوء بأل التعريف مـثلا لا يصح أن يتصل به ضميـر جر، فلا نقول (الكِتَـابُكَ). كما لا يصح أن ينون الاسم المعرف بأل التعريف فلا نقول (الكتابٌ).

مقابلة جدول الأسماء :

بعد أن يقتطع الحاسوب سابقة الاسم ولاحقتـه يعمد إلى مقابلة ما تبقى من هذا الاسم مع ما يساويه في عدد الحـروف والحركات في جدول نماذج الأسـماء، وبنتيجة هذه المقـابلة يـحصل الحاسوب على جميع الأسماء المفترضـة الموافقة لهذا الاسم. يـحتوي جدول نماذج الأسماء على أكثر من /500/ وزن تنتظم جلّ أوزان الأسماء، والى جانب كلّ منهـا المعلومات المتعلقة بجذر الاسم، ووزنه، و... ، وهو مرتب – كما هو الحال في جدول نماذج الأفعال – حسب عدد حروف الاسم وترتيب حركاتها، مما ييسر عملية المقابلة ويزيد في سرعة المعالجة.

انتماء جذور الأسماء الى المعجم :

بعد حـصول الحـاسوب على الأسـماء المفتـرضة من جـدول نماذج الأسماء يتـــحقق من أن جذورها تنتمي إلى المعجم الحاسوبي، ومن ثم يستبعد ما لا ينتمي منها إليه.

المعالجة :

تقسم معالجة الأسماء إلى ثلاث مراحل، يـحدد فيـها الحاسوب انتماء الأسماء المفترضة إلى واحد أو أكثر مما يلي :

- الأسماء المشتقة القياسية كاسم الفاعل والمفعول و...
- الأسماء غير القياسية أو الجامدة.
- المصادر السماعية (وهي مصادر الأفعال الثلاثية)
- أحد أوزان الجموع، كجمع المذكر السالم أو المؤنث السالم أو القلة..
- صيغة التثنية
- أحد أوزان التأنيث
- أحد أوزان النسبة أو التصغير.

وسبب تقسيم المعالجة إلى ثلاث مراحل هو إمكانية اشتراك الاسم في أكثر من مرحلة. ومن أمثلة ذلك :

- بعض الأسماء قـد تكون اسما مشـتقًا قياسـيًا من جهة واسمًـا منقولاً عن الوصفيـة (غير قياسي) من جهة أجرى نـحو :

شَارِبٌ = اسم مشتق قياسي ؛ اسم فاعل من (شرب)

= اسم منقول عن الوصفية

– بعض الأسماء يكون مفردا، ومثنى لاسم آخر نـحو : مَرْجان = مثنى (مَرْج) = اسم مفرد

– بعض الأسماء يكون مفردا، وجمعًا لاسم آخر نـحو : حِرَابٌ = مصدر من الفعل (حرب)

= جمع كثرة لـ (حَرْبَة)

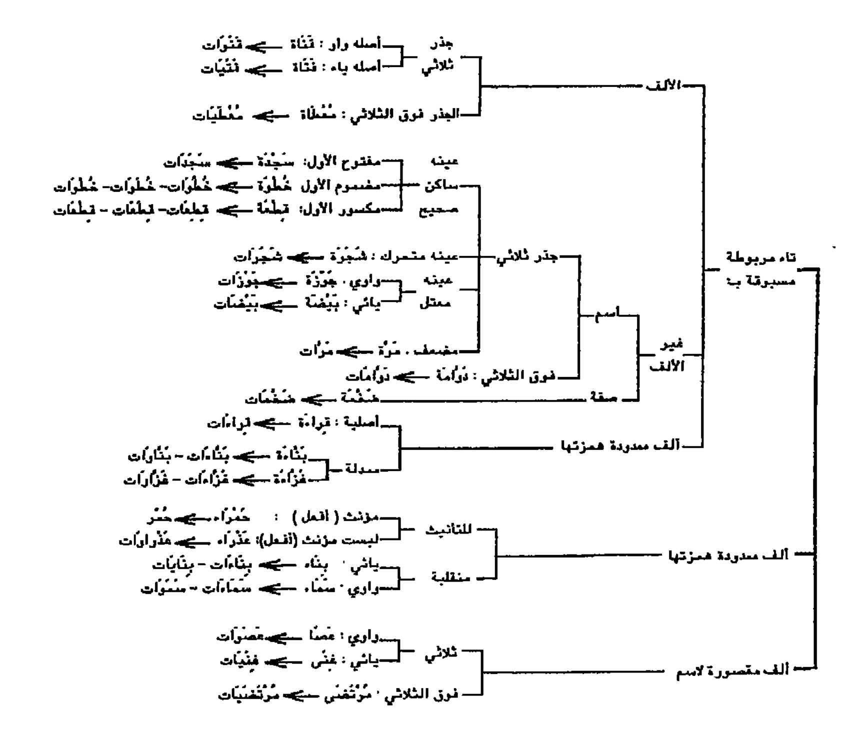
– بعض الأسماء يكون مؤنثا، ومذكرا نـحو :

راوية = مؤنث (راو)

= صيغة مبالغة على وزن (فاعلة) وهذه التاء ليست للتأنيث بل للمبالغة.

تضم كل مرحلة مما سبق ذكـره العديد من الحالات المختلفة التي ينبـغي على الحاسوب أن يعالجها ويسـقط منها ما لا يتلاءم مع القواعد والمـعطيات. يبين المخطط التالي كيفيـة معالجة الحاسوب لمسألة تحديد انتماء الاسم إلى جمع المؤنث السالم :

جمع المؤنث السالم



تحديد الحالة الإعرابية للاسم :

يعين الحاسوب الحالة الإعرابية للاسم من حيث الإعراب والبناء، كما يعين علامة الإعراب الظاهرة أو المقدرة، وذلك اعتمادا على حركة الحرف الأخير للاسم، أو على حرفه الأخير، أو على عدد من حروفه الأخيرة. وقد بلغت حالات الإعراب للأسماء المعربة في إحصائنا (27) حالة ؛ منها (11) حالة للرفع و (8) حالات للنصب و (8) حالات للجر مبينة في الجدول التالي :

مسلسل	الحالة الإعرابية للاسم	مثال
1	مرفوع بالضمة	(هذا) كتابٌ
2	مرفوع بالضمة المقدرة على الألف	(هذا) الندى
3	مرفوع بالضمة المقدرة على الياء	(جاء) القاضي
4	مرفوع بالضمة المقدرة على الياء المحذوفة	(جاء) قاض
5	مرفوع بالضمة المقدرة على الألف المحذوفة	(هذا) فَتًى
6	مرفوع بالضمة المقدرة على ما قبل ياء المتكلم	(هذا) كتابي
7	مرفوع بالألف	(هذان) كاتبان
8	مرفوع بالألف وحذفت النون للإضافة	(هذان) كاتباه
9	مرفوع بالواو	(هؤلاء) الكاتبون
10	مرفوع بالواو وحذفت النون للإضافة	(هؤلاء) كاتبوه
11	مرفوع بالواو المنقلبة ياءً للإدغام	(هؤلاء) معلّمي
12	منصوب بالفتحة	(رأيت) كتابًا
13	منصوب بالفتحة المقدرة على الألف	(رأيت) الندى
14	منصوب بالفتحة المقدرة على الألف المحذوفة	(رأيت) فَتًى
15	منصوب بالفتحة المقدرة على ما قبل ياء المتكلم	(رأيت) كتابي
16	منصوب بالألف	(رأيت) أباهُ
17	منصوب بالياء	(رأيت) كاتبَيْن
18	منصوب بالياء وحذفت النون للإضافة	(رأيت) كاتبيهَ
19	منصوب بالكسرة نيابة عن الفتحة	(رأيت) كاتبَات
20	مجرور بالكسرة	بكتابٍ
21	مجرور بالكسرة المقدرة على الألف	بالندى
22	مجرور بالكسرة المقدرة على الياء	بالقاضي
23	مجرور بالكسرة المقدرة على الياء المحذوفة	بقاض
24	مجرور بالكسرة المقدرة على الألف المحذوفة	بفَتًى
25	مجرور بالياء	بالكاتبينَ
26	مجرور بالياء وحذفت النون للإضافة	بكاتبيَه
27	مجرور بالفتحة نيابة عن الكسرة لأنه ممنوع من الصرف	بإبراهيم

الاسم المحلل :

أخيـرا يعرض الحاسوب نتـيجة التـحليل الصرفي والنـحوي للاسم المحلل على الشـاشة أو يطبعـها على الطابعة، إضـافـة إلى إمكانية إعطاء هذه النتيـجة على نـحو يستـفاد منه في برامج معلوماتية أخرى كنظام خـبير للغة العربية أو نظام ترجمة آلية أو غيـر ذلك. أما ما يتعلق بمعاني الأسماء فيـحصل عليها الحاسوب من معـجمه الحاسوبي. وفيما يلي نماذج من خرج الحاسوب لتـحليل بعض الأسماء :

استيرَادُ = مصدر من الثلاثي المزيد على وزن (استفْعَال) من المادة (ورد) مرفوع بالضمة

كِتَابِيٌّ = اسم منسوب إلى (كِتَاب) على وزن (فِعال) من المادة (كتب) مرفوع بالضمة

شُوَيْعِرٌ = اسم مصغر لـ (شَاعِر) على وزن (فَاعِل) من المادة (شعر) مرفوع بالضمة

اتّضَاحًا = مصدر من الثلاثي المزيد على وزن (افْتِعَال) من المادة (وضح) منصوب بالفتحة

جَارِيَةٌ = مؤنث (جَارٍ) على وزن (فَاعِل) من المادة (جرو) مرفوع بالضمة جَارِيَةٌ = مؤنث (جَارٍ) على وزن (فَاعِل) من المادة (جري) مرفوع بالضمة جَارِيَةٌ = اسم مؤنث على وزن (فَاعِلة) من المادة (جري) مرفوع بالضمة

يبين المثالان التاليان تحليل الحاسوب لكلمتين تشتركان في الفعلية والاسمية :

كاتبُوهُ = فعل أمر
مزيد على وزن (فَاعَل)، من المادة (كتب)
مبني على حذف النون
مسند إلى جماعة المخاطبين
متصل بضمير الرفع (و)
متصل بضمير النصب (ه)
كَاتِبُوهُ = جمع مذكر سالم لـ (كَاتِب) على وزن (فاعل)
من المادة (كتب)
مرفوع بالواو وحذفت النون للإضافة
متصل بضمير الجر (ه)

سَاقَاهُ = فعل ماض، معلوم
مزيد على وزن (فَاعَلَ)، من المادة (سقي)
مبني على الفتح المقدر
مسند إلى الغائب المفرد
متصل بضمير النصب (ه)
سَاقَاهُ = فعل ماض، معلوم
مجرد من المادة (سوق)
مبني على الفتح
مسند إلى الغائبين
متصل بضمير الرفع (١)
متصل بضمير النصب (ه)
سَاقَاهُ = مثنى (سَاق) على وزن (فَعَل)
من المادة (سوق)
مرفوع بالألف وحذفت النون للإضافة
متصل بضمير الجر (ه)

2 - المعالجة الآلية للجملة العربية

المعالجة الآلية للجملة العربية موضوع متعدد الجوانب، ذو تفاصيل فنية دقيقة، ويصب فيه نتاج كثير من النظريات وأساليب الذكاء الاصطناعي. وقد نشأت الحاجة لمعالجة الجمل مع ظهور الترجمة الآلية، إذ إن المعاجم الثنائية اللغة – مع ما فيها من التراكيب اللغوية – لا تفيد إلا قليلا في هذا المضمار، وذلك لتعذر حصر الأنماط المتنوعة للجمل العربية، فاللغة قادرة على توليد عدد لا نهائي من تركيبات الجمل.

تحتاج المعالجة الآلية للجملة العربية إلى دراسات إحصائية لأنواع الجمل والتعابير الاصطلاحية، ومصاحبة الصفات للأسماء، والتقديم والتأخير، وأساليب الكتّاب،... وغيرها.

وقد اهتم علماء اللغة قديما وحديثا بدراسة الجملة وتحليلها، ووضعوا لها مناهج متعددة، نحو : منهج التحليل إلى مكونات، ومنهج التحليل إلى الوحدات النحوية، والمنهج التحويلي التوليدي،... الخ. ولن نستطيع في هذا الفصل عرض هذه المناهج والنظريات، وإنما نكتفي بإيراد ما يتعلق بأسلوب المعالجة الآلية للجملة العربية، بادئين بتعريف الجملة، ثم بتناول بعض أنماطها، وطريقة معالجتها.

2–1 – تعريف بالجملة :

للجملة تعاريف كثيرة عند القدماء والمحدثين تختلف باختلاف الاعتبارات المقصودة والمعايير التي تصنف وفقها الجمل. ولعل أقدم من تطرق إلى مفهوم الجملة من علماء العربية المبرد (285 هـ) وذلك قوله : "وإنما كان الفاعل رفعًا، لأنه هو والفعل جملة يحسن عليها السكوت، وتجب بها الفائدة للمخاطب، فالفاعل والفعل بمنزلة الابتداء والخبر، إذا قلت : قام زيد، فهو بمنزلة قولك : القائم زيد "[المقتضب 1/8]. أما تعريف الجملة عند المحدثين فهو أكثر تحديدا في الشكل والمضمون، من ذلك مثلا ما أورده عباس حسن في النحو الوافي : "الجمل هي ما تركب من كلمتين أو أكثر، وله معنى مفيد مستقل [النحو الوافي 1/15]. ومنها ما أورده إبراهيم أنيس في أسرار اللغة : "الجملة في أقصر صورها هي أقل قدر من الكلام يفيد السامع معنى مستقلا بنفسه سواء تركب هذا القدر من كلمة واحدة أو أكثر : "[أسرارا اللغة 276]. ولا شك في أن علامات الترقيم كالنقطة (.) والاستفهام (؟) والتعجب (!) تعدّ من العوامل الأساسية في تحديد الجملة من حيث الشكل في المعلوماتية.

2–2– تقسيمات الجمل وأنماطها :

للجملة العربية تقسيمات عديدة تتفق ومعايير تصنيفها المتنوعة من حيث البساطة والتركيب، والتمام والنقصان، والتركيب الداخلي، والدلالة، وغيرها... وقد حوت اللوحة الرابعة من الملحق هذه التقسيمات وفق معاييرها على نحو ييسر الإفادة منها.

والجملة تقوم في الأصل على ركنين أساسيين يدعيان المسند والمسند إليه، هما الفعل والفاعل

في الجملة الفعلية، والخبر والمبتدأ في الاسمية، على الترتيب. وتؤلف علاقة الإسناد هذه ما يسمى بالمركب الإسنادي، فإن اقتصرت الجملة على مركب إسنادي واحد كانت بسيطة، وإن احتوت على مركبين أو أكثر كانت مركبة.

فالجملة البسيطة : تتكون من مركب إسنادي واحد يؤدي فكرة مستقلة، سواء بدأ المركب باسم أو فعل أو وصف، نحو : القمر طالع. حضر زيد. أقائم أخوك ؟

وتسمى الجملة البسيطة ممتدة إذا تعلق بأحد ركنيها أو كليهما مفردات أو مركبات غير إسنادية، نحو : القمر طالع بين السحاب. حضر زيد صباحا. أقائم أخوك رغبة في الانصراف ؟
والجملة البسيطة من حيث التركيب الداخلي نوعان اسمية أو فعلية :

فالجملة الاسمية : هي التي لا يكون المسند فيها فعلا ولا جملة. ولها ثلاثة أنماط في حالة الترتيب المعتاد لركني الإسناد هي :

- اسم + اسم ، نحو : زيد رجل.
- اسم + وصف، نحو : زيد قائم
- اسم + جار ومجرور، أو ظرف، نحو : زيد في البيت، زيد أمام البيت.

والجملة الفعلية : هي التي يكون المسند فيها فعلا لا جملة. ولها ستة أنماط :

- فعل + فاعل.
- فعل + فاعل + مفعول به.
- فعل + فاعل + مفعول به أول + مفعول به ثان.
- فعل + فاعل + مفعول به أول + مفعول به ثان + مفعول به ثالث.
- فعل + فاعل + مفعول به + جار ومجرور (أو ظرف).
- فعل + فاعل + جار ومجرور (أو ظرف).

والجملة المركبة : تتكون من مركبين إسناديين أحدهما مرتبط بالآخر ومتوقف عليه، نحو : عندما ينقطع التيار الكهربائي تظلم المدينة، ولها عدة أنواع :

- منها الجملة الكبرى : وهي الجملة التي يكون الخبر فيها جملة اسمية أو فعلية. ويسميها بعضهم الجملة الجمليّة. ولها ثمانية أنماط :

* مسند إليه + جملة فعلية
* مسند إليه + جملة اسمية
* مسند إليه + جملة وصفية.
* إن (أو إحدى أخواتها) + مسند إليه + جملة اسمية أو فعلية

* رُبّ + مسند إليه + جملة فعلية أو إسمية

* إسم استفهام + جملة

* اسم إشارة + جملة اسمية.

– ومنها الجملة المزدوجة (أو المتعددة) : وهي الجملة المكونة من مركبين إسناديين (أو أكثر)، وكل مركب قائم بنفسه، ولا يربطها إلا العطف، ويصلح كل منها أن يكون جملة بسيطة أو ممتدة مستقلة. ولا مانع في أن يشتمل أحدها على ضمير راجع إلى مذكور في مركب سابق عليه. نحو : حضر زيد وغاب علي. طلع القمر وتوقف المطر.

– ومنها الجملة المتداخلة : وهي المكونة من مركبين إسناديين بينهما تداخل. نحو : أقبل محمد الفائز أخوه.

– ومنها الجملة المتشابكة : وهي المكونة من مركبات إسنادية بينها تداخل، فهي متعددة متداخلة. نحو : محمد أقبل أخوه يحمل كتابا غلافه أزرق.

2–3– تمثيل الجملة :

ثمة محاولات مختلفة لتحليل الجملة عن طريق تمثيلها في مخططات شجرية. من ذلك مثلا : التقسيم التعددي للجملة ؛ وهو تقسيم الجملة إلى مسند ومسند إليه، وما يلحق بكل منهما من متعلقات، فجملة "يكتب محمد" تتخذ الشكل التالي :

مسند	مسند إليه
يكتب	محمد

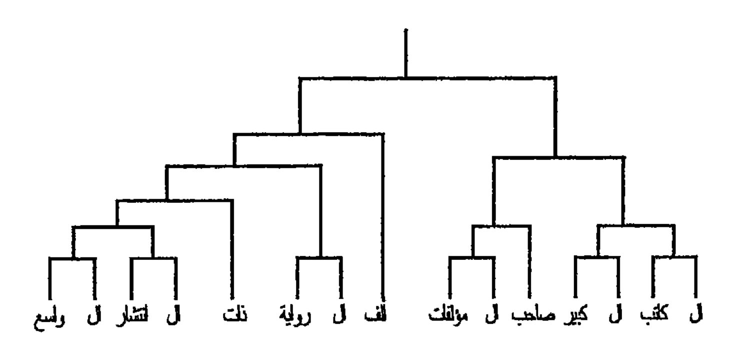
وجملة "ينال الطالب المجد جائزة أخر العام" لها الشكل التالي :

المسند	المسند إليه
ينال	الطالب
جائزة أخر العام	المجد

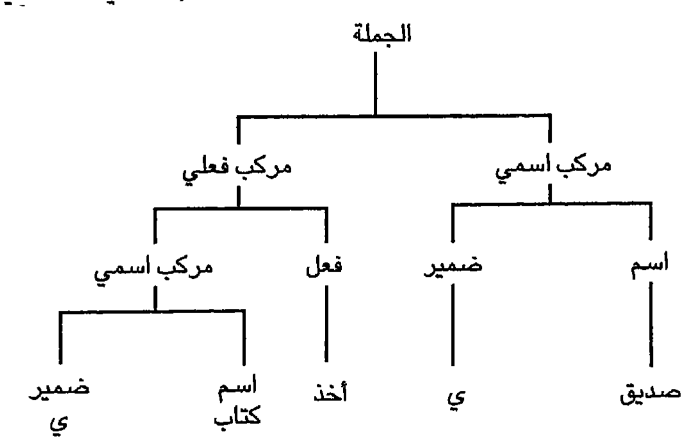
وهذه الطريقة ملائمة للجمل البسيطة، ولكنها لا تفي ببيان عناصر الجمل الأكثر طولا وتركيبا. لذلك ظهرت طريقة أخرى لتحليل الجمل عرفت بطريقة المكونات المباشرة، وتعتمد هذه الطريقة على تقسيم الجملة إلى قسمين رئيسيين، ثم يقسم كل جزء منهما قسمين، وهكذا حتى

نصل إلى أصغر وحدة في الجملة. وتقسيم الجملة هنا لا يقوم على وظائف نحوية كالتقسيم النحوي، بل على ملاحظة قوانين التوزيع وإحلال عناصر محل أخرى تعد امتدادا لها. مثال : الطفل الذي سافر أبواه يلعب مع رفاقه. فهذه الجملة يمكن تقسيمها إلى قسمين (الطفل الذي سافر أبواه) و (يلعب مع رفاقه) فالقسم الأول يمكن أن يحل محله (الطفل الصغير) أو (الولد)، والقسم الثاني يمكن أن يحل محله (يبكي) أو (حزين). مثال آخر : الكاتب الكبير صاحب المؤلفات ألف الرواية ذات الانتشار الواسع. يمكن أن تعرض على النحو التالي :

الكاتب الكبيرصاحب المؤلفات ألف الرواية ذات الانتشار الواسع



وفي محاولة لتجنب النقص في طريقة المكونات المباشرة، ظهر نوع آخر من التحليل هو : الهيئات التركيبية Phrase Structure. يمكن أن يمثل لها بجملة (صديقي أخذ كتابي) :



2 - 4 - مشاكل معالجة الجملة العربية :

نشير في هذه الفقرة إلى بعض المشاكل التي تعترض سبيل المعالجة الآلية، بغية ملاحظتها وإيجاد حلول لها :

- منها غياب الشكل (الحركات) : فخلو معظم النصوص العربية من علامات الشكل، وعدم استعمال علامات الترقيم على نحو صحيح، وإغفال كتابة الهمزة على الألف في بعض الأحيان، وعدم التفريق بين الياء والألف المقصورة، كل ذلك يضيف عبئا جديدا على الحاسوب في معالجته للجملة.

- ومنها تعدد المعاني المعجمية لكلمات الجملة : فمعظم الكلمات لها أكثر من معنى معجمي، وعلى الحاسوب أن يختار من هذه المعاني ما يناسب سياق الجملة أو النص. فكلمة "عين" مثلا تحتمل معاني كثيرة ؛ فهي عضو للإبصار، وينبوع الماء، والجاسوس، وطليعة الجيش، وكبير القوم، وذات الشيء، والنفيس من كل شيء، والنقد... الخ. وكذلك حرف الباء ؛ فقد يكون للإلصاق، نحو : أمسكت بالقلم، أو للاستعانة، نحو : كتبت بالقلم، أو للسببية، نحو : ذلك بما قدمت أيديكم، أو للمقابلة (العوض)، نحو : اشتراه بدرهم، أو للتبعيض، نحو : وامسحوا برؤوسكم،... الخ.

- ومنها اللبس الناجم عن تطابق الصفة مع الموصوف : ففي جملة "الأساتذة والطلاب المنتخبون " هناك لبس في كلمة "المنتخبون" هل هي صفة للأساتذة، أم للطلاب، أم لكليهما.

- ومنها اللبس الناجم عن التراكيب : تتألف هذه التراكيب من كلمتين أو أكثر. ولكل كلمة من كلمات التركيب معنى (أو أكثر) خاص بها، إلا أن اجتماع هذه الكلمات في تركيب ما يعطي معنى كليا جديدا يغاير تلك المعاني. نحو : رجع بخفي حنين، أشعة فوق البنفسجية، فلان عالي الكعب، البيت الحرام، يضرب أخماسا لأسداس، بلغت القلوب الحناجر، له أياد بيضاء،... وعلى الحاسوب في أثناء تحليل الجملة أن يسقط المعاني المعجمية لكلمات التركيب ويستبدل به المعنى الكلي له.

- ومنها اللبس الصرفي : فمن الكلمات ما يشترك في الفعلية والاسمية، نحو : كَاتَبُوهُ. ومنها ما يشترك في اسم الفاعل والمفعول، نحو : المختار. ومنها ما يشترك في صيغة الماضي والأمر، نحو : اصطادوا. ومنها ما يشترك في الفعلية والحرفية، نحو : لعلّ، لمّا..

- ومنها اللبس النحوي : فمن الأفعال ما يكون مسندا إلى ضميرين مختلفين، نحو : تَحْمِلُ، يغْزُون. ومنها ما يحتمل حالتين إعرابيتين أو أكثر، نحو : قاض، كتَابِي.

والحاسوب في هذا كله قد لا يكتشف اللبس إلا في مرحلة متأخرة من المعالجة، وهذا يعني أن عليه أن يحتفظ في ذاكرته بجميع البدائل المحتملة إلى أن ينتهي من تحليل الجملة بتمامها. ولا نبالغ إذا قلنا إن عدد البدائل الممكنة لجملة غير مشكولة مؤلفة من (30) كلمة قد يصل إلى ما يزيد على (1000) بديل.

2-5- مراحل تحليل الجملة العربية :

اقترح د. نبيل علي الخطوات التالية لمعالجة الجملة العربية في الحاسوب :

الخطوة الأولى تحليل صرفي لكلمات الجملة، لاستخلاص الجذر والصيغة الصرفية،

والحالة التصريفية والإعرابية، والأدوات والضمائر المتصلة بها.

الخطوة الثانية : تصنيف معجمي لعناصر الجملة

الخطوة الثالثة : تطبيق قواعد استبعاد البدائل المستحيلة، وذلك للتخلص مما يستحيل وقوعه في ضوء ما سبق تحليله من الجملة.

الخطوة الرابعة : تطبيق قواعد النحو لتكوين أشباه الجمل وما يعلوها من مكونات نحوية، وذلك للحصول على بدائل محتملة لبنية الجملة. ويساعد أسلوب المخططات الشجرية على تقليص عدد هذه البدائل.

الخطوة الخامسة : تطبيق قواعد الضبط النحوي والإعرابي، وذلك للتأكد من صحة المكونات النحوية التي افترضتها الخطوة السابقة.

الخطوة السادسة : ربط الضمائر بمراجعها، وذلك بمطابقة السمات النحوية الصرفية للضمائر مع مقابلاتها.

الخطوة السابعة : تطبيق القيود الدلالية، للحصول على بنية الجملة الصحيحة. وينتهي بذلك تحليل الجملة ليتم على أثرها تمثيل بنية الجملة في صورة هيكلية متعددة المستويات.

الخطوة الثامنة : ضبط كلمات الجملة (وضع الحركات على حروف كلماتها)، ويتضمن ذلك شكل ساق الكلمة، وعلامات الضبط الإعرابي، والتعديلات اللازمة على نهاية الكلمة نتيجة اتصالها بالضمائر، أو نتيجة التقاء الساكنين.

أهم المراجع والمصادر

– الألسنية التوليدية والتحويلية وقواعد اللغة العربي، د. ميشال ذكريا، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، بيروت، ط2، 1986.

– تصريف الأفعال والأسماء، فخر الدين قباوة، مكتبة المعارف، 1988.

– جامع الدروس العربية، مصطفى الغلاييني، المكتبة العصرية، ط 26، 1992.

– الجملة العربية – دراسة لغوية نحوية، د. محمد إبراهيم عبادة، منشأة المعارف بالإسكندرية، 1984.

– الذكاء الاصطناعي واقعه ومستقبله، آلان بونيه، ترجمة د. علي فرغلي، سلسلة عالم المعرفة العدد 172، الكويت، 1993.

– شذا العرف في فن الصرف، أحمد الحملاوي.

– شرح شافية ابن الحاجب، الأستراباذي، دار الكتب العلمية، بيروت، 1975.

– شرح كافية ابن الحاجب، ابن الحسن الأستراباذي، دار الكتب العلمية، بيروت.

– في أصول النحو، سعيد الأفغاني، المكتب الإسلامي، بيروت، 1987.

– الفيصل في ألوان الجموع، عباس أبو السعود، دار المعارف، القاهرة، 1971.

– قواعد اللغة العربية، حفني ناصف وآخرون، دار الإحسان، دمشق، 1990.

– اللغة العربية والحاسوب، د. نبيل علي، دار تعريب، الكويت، 1988.

– المبدع في التصريف، أبو حيان النحوي، دار العروبة، 1982.

– مدخل إلى دراسة الجملة العربية، د. محمود أحمد نحلة، دار النهضة العربية، بيروت، 1988.

– مغني اللبيب عن كتب الأعاريب، ابن هشام الأنصاري، دار الفكر، 1979.

– المفتاح في الصرف، عبد القاهر الجرجاني، مؤسسة الرسالة، بيروت، 1987.

– المقتضب للمبرد، تحقيق محمد عبد الخالق عضيمة، عالم الكتب، بيروت.

– الممتع في التصريف، ابن عصفور، دار الآفاق الجديدة، بيروت، ط 4 1979.

– من أسرار اللغة ، د. إبراهيم أنيس، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ط 4، 1972

– النحو الوافي، عباس حسن، دار المعارف بمصر، ط 4، 1966.

وقائع المؤتمرات والندوات :

– بحوث الملتقى الرابع للسانيات العربية والإعلامية، تونس، 9–12 تشرين الثاني 1987.

– المؤتمر الإقليمي للإعلامية والتعريب، تونس 9–11 آذار 1988.

- مؤتمر الكويت الأول للحاسوب، 27-29 آذار 1989.

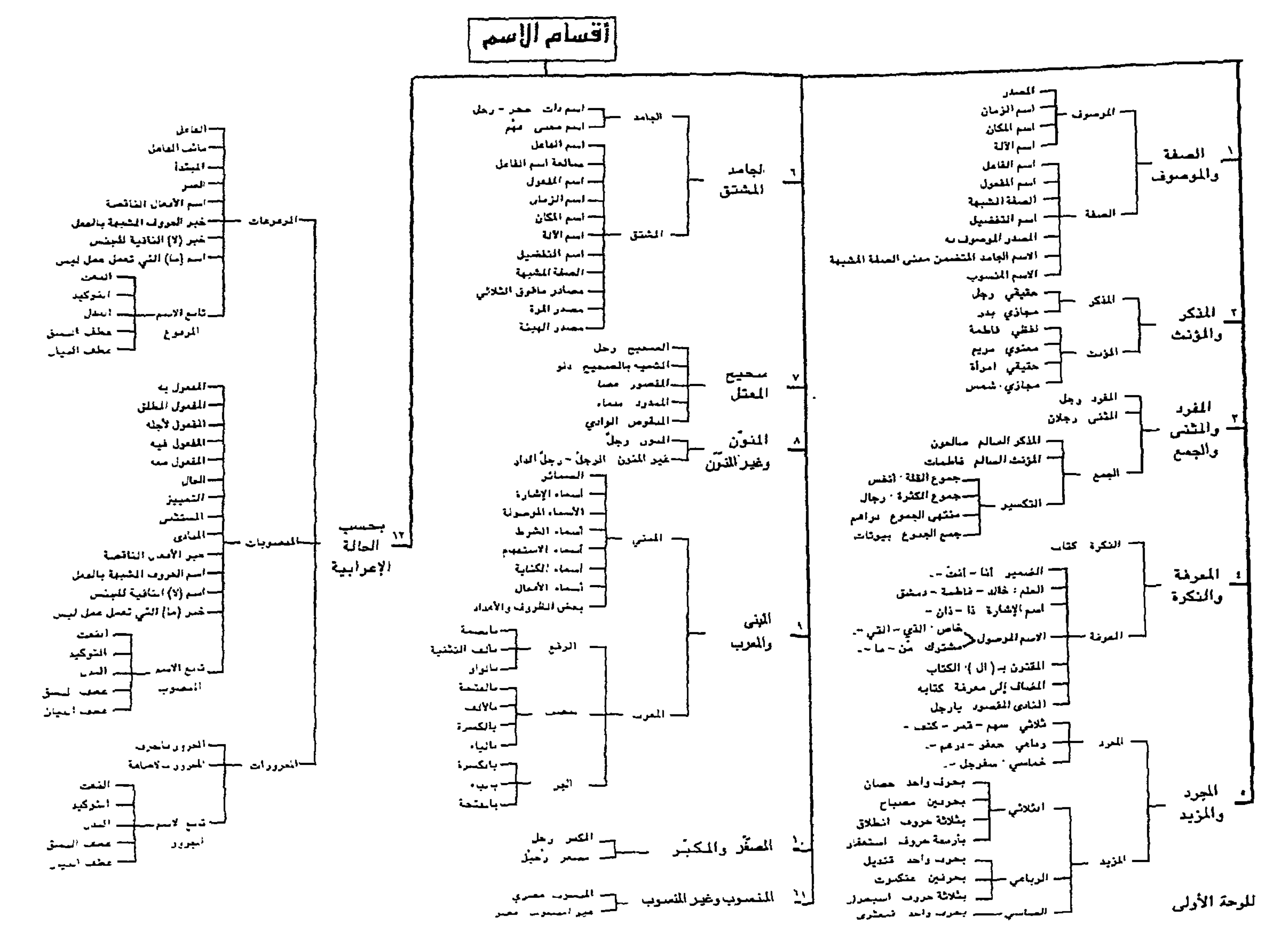
- المؤتمر الثاني حول اللغويات الحاسوبية، الكويت 27-29 تشرين الثاني، 1989.

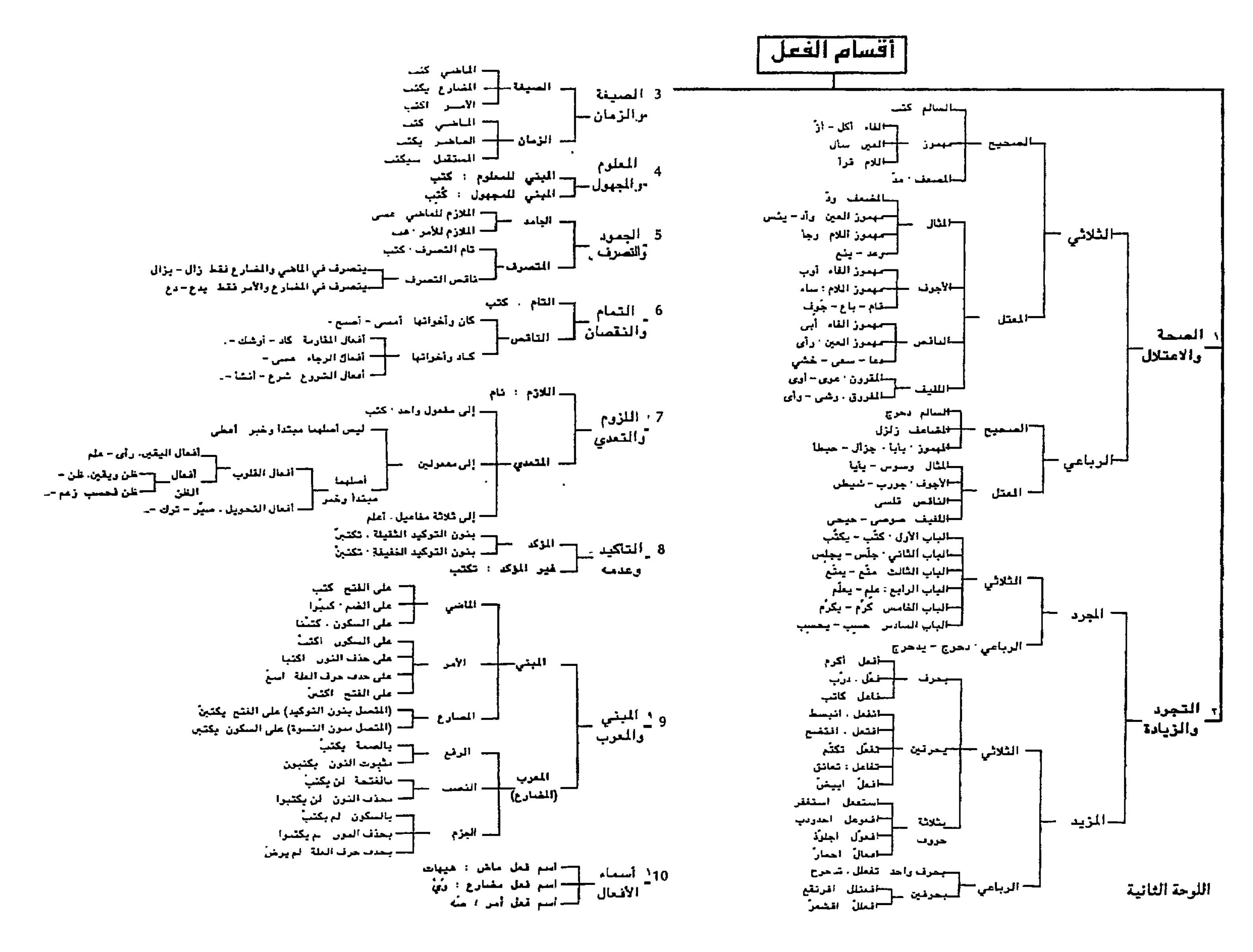
- بحوث أعمال المدرسة العربية للعلوم والتكنولوجيا حول تقنية المعلومات وتطبيقاتها، دمشق، 25-31 آذار 1992.

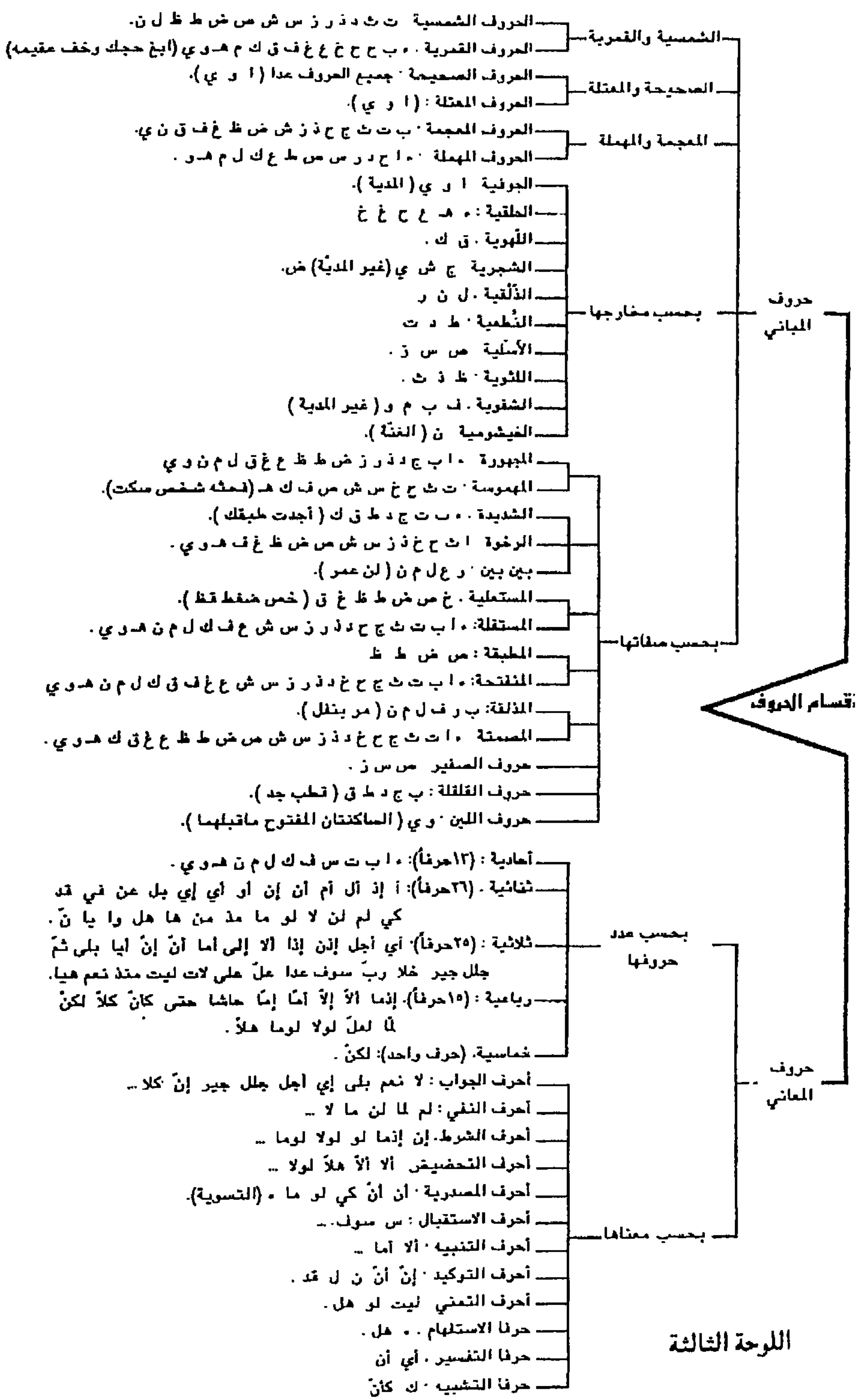
- المؤتمر والمعرض العالمي الثالث للحاسوب المتعدد اللغات (العربي الروماني) جامعة دَرَم، 10-12 كانون الأول 1992.

- المؤتمر الدولي الثاني للغة العربية والتقنيات المعلوماتية، الدار البيضاء، كانون الأول 1993.

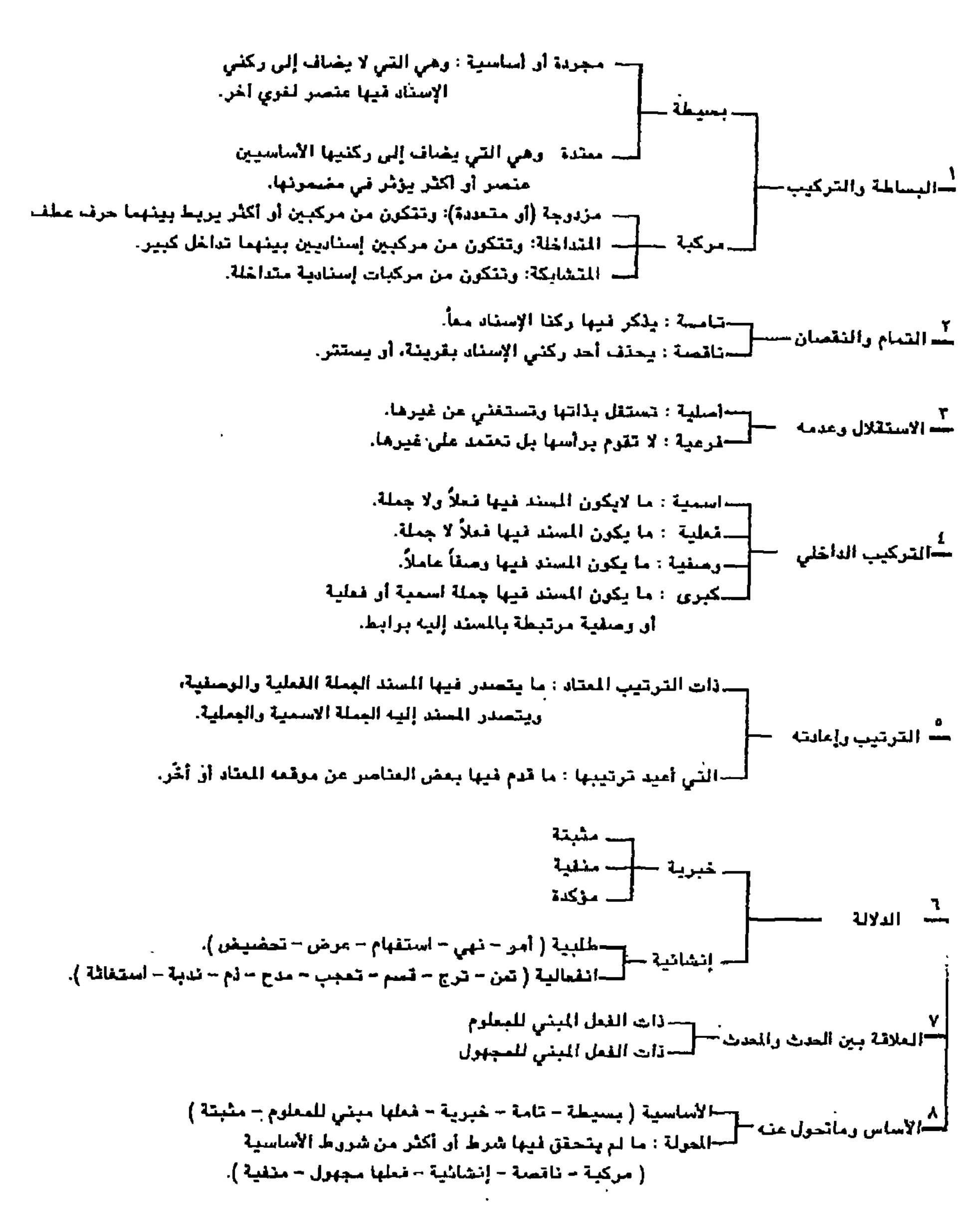
الملحق


أقسام الاسم
١ الصفة والموصوف
الموصوف
المصدر
اسم الزمان
اسم المكان
اسم الآلة
الصفة
اسم الفاعل
اسم المفعول
الصفة المشبهة
اسم التفضيل
المصدر الموصوف به
الاسم الجامد المتضمن معنى الصفة المشبهة
الاسم المنسوب
٢ المذكر والمؤنث
المذكر
حقيقي رجل
مجازي بدر
المؤنث
لفظي فاطمة
معنوي مريم
حقيقي امرأة
مجازي · شمس
٣ المفرد والمثنى والجمع
المفرد رجل
المثنى رجلان
الجمع
المذكر السالم صالحون
المؤنث السالم فاطمات
التكسير
جموع القلة · أنفس
جموع الكثرة · رجال
منتهى الجموع دراهم
جمع الجموع بيوتات
٤ المعرفة والنكرة
النكرة كتاب
المعرفة
الضمير أنا – أنتَ –
العلم : خالد – فاطمة – دمشق
اسم الإشارة ذا – ذان –
الاسم الموصول
خاص · الذي – التي –
مشترك مَن – ما –
المقترن بـ (ال) الكتاب
المضاف إلى معرفة كتابه
المنادى المقصود يارجل
٥ المجرد والمزيد
المجرد
ثلاثي سهم – قمر – كتف –
رباعي جعفر – درهم –
خماسي · سفرجل –
المزيد
الثلاثي
بحرف واحد حصان
بحرفين مصباح
بثلاثة حروف انطلاق
بأربعة حروف استغفار
الرباعي
بحرف واحد قنديل
بحرفين عنكبوت
بثلاثة حروف اسبحرار
الخماسي
بحرف واحد قبعثرى
٦ الجامد المشتق
الجامد
اسم ذات حجر – رجل
اسم معنى فهم
المشتق
اسم الفاعل
مبالغة اسم الفاعل
اسم المفعول
اسم الزمان
اسم المكان
اسم الآلة
اسم التفضيل
الصفة المشبهة
مصادر مافوق الثلاثي
مصدر المرة
مصدر الهيئة
٧ صحيح المعتل
الصحيح رجل
الشبيه بالصحيح دلو
المقصور عصا
الممدود سماء
المنقوص الوادي
٨ المنوّن وغير المنوّن
المنون رجلٌ
غير المنون الرجلُ – رجلُ الدار
٩ المبنى والمعرب
المبني
الضمائر
أسماء الإشارة
الأسماء الموصولة
أسماء الشرط
أسماء الاستفهام
أسماء الكناية
أسماء الأفعال
بعض الظروف والأعداد
المعرب
الرفع
بالضمة
بألف التثنية
بالواو
النصب
بالفتحة
بالألف
بالكسرة
بالياء
الجر
بالكسرة
بالياء
بالفتحة
١٠ المصغّر والمكبّر
المكبر رجل
المصغر رُجيل
١١ المنسوب وغير المنسوب
المنسوب مصري
غير المنسوب مصر
١٢ بحسب الحالة الإعرابية
المرفوعات
الفاعل
نائب الفاعل
المبتدأ
الخبر
اسم الأفعال الناقصة
خبر الحروف المشبهة بالفعل
خبر (لا) النافية للجنس
اسم (ما) التي تعمل عمل ليس
تابع الاسم المرفوع
النعت
التوكيد
البدل
عطف النسق
عطف البيان
المنصوبات
المفعول به
المفعول المطلق
المفعول لأجله
المفعول فيه
المفعول معه
الحال
التمييز
المستثنى
المنادى
خبر الأفعال الناقصة
اسم الحروف المشبهة بالفعل
اسم (لا) النافية للجنس
خبر (ما) التي تعمل عمل ليس
تابع الاسم المنصوب
النعت
التوكيد
البدل
عطف النسق
عطف البيان
المجرورات
المجرور بالحرف
المجرور بالإضافة
تابع الاسم المجرور
النعت
التوكيد
البدل
عطف النسق
عطف البيان
اللوحة الأولى


أقسام الفعل
١ الصحة والاعتلال
الثلاثي
الصحيح
السالم كتب
مهموز
الفاء أكل - أزّ
العين سأل
اللام قرأ
المضعف · مدّ
المعتل
المثال
المضعف ودّ
مهموز العين وأد - يئس
مهموز اللام وجأ
وعد - ينع
الأجوف
مهموز الفاء أوب
مهموز اللام : ساء
قام - باع - جوِف
الناقص
مهموز الفاء أبى
مهموز العين · رأى
دعا - سعى - خشي
اللفيف
المقرون · عوى - أوى
المفروق · وشى - وأى
الرباعي
الصحيح
السالم دحرج
المضاعف زلزل
المهموز · بأبأ · جزأل - حبطأ
المعتل
المثال وسوس - يأيا
الأجوف · جورب - شيطن
الناقص قلسى
اللفيف صوصى - حيحى
٢ التجرد والزيادة
المجرد
الثلاثي
الباب الأول · كتَب - يكتُب
الباب الثاني · جلَس - يجلِس
الباب الثالث مَنَع - يمنَع
الباب الرابع : علِم - يعلَم
الباب الخامس كرُم - يكرُم
الباب السادس حسِب - يحسِب
الرباعي · دحرج - يدحرج
المزيد
الثلاثي
بحرف
أفعل أكرم
فعّل · درّب
فاعل كاتب
بحرفين
انفعل · انبسط
افتعل · افتضح
تفعّل تكتّم
تفاعل : تعانق
افعلّ ابيضّ
بثلاثة حروف
استفعل استغفر
افعوعل احدودب
افعوّل اجلوّذ
افعالّ احمارّ
الرباعي
بحرف واحد تفعلل · تدحرج
بحرفين
افعنلل افرنقع
افعللّ اقشعرّ
اللوحة الثانية
3 الصيغة والزمان
الصيغة
الماضي كتب
المضارع يكتب
الأمر اكتب
الزمان
الماضي كتب
الحاضر يكتب
المستقبل سيكتب
4 المعلوم والمجهول
المبني للمعلوم : كتَب
المبني للمجهول : كُتِب
5 الجمود والتصرف
الجامد
الملازم للماضي عسى
الملازم للأمر · هب
المتصرف
تام التصرف · كتب
ناقص التصرف
يتصرف في الماضي والمضارع فقط زال - يزال
يتصرف في المضارع والأمر فقط يدع - دع
6 التمام والنقصان
التام · كتب
الناقص
كان وأخواتها أمسى - أصبح -
كاد وأخواتها
أفعال المقاربة كاد - أوشك -
أفعال الرجاء عسى -
أفعال الشروع شرع - أنشأ -
7 اللزوم والتعدي
اللازم : نام
المتعدي
إلى مفعول واحد · كتب
إلى مفعولين
ليس أصلهما مبتدأ وخبر أعطى
أصلهما مبتدأ وخبر
أفعال القلوب
أفعال اليقين · رأى - علم
أفعال الظن
ظن ويقين · ظن -
ظن فحسب زعم -
أفعال التحويل · صيّر - ترك -
إلى ثلاثة مفاعيل · أعلم
8 التأكيد وعدمه
المؤكد
بنون التوكيد الثقيلة · تكتبَنّ
بنون التوكيد الخفيفة · تكتبَنْ
غير المؤكد : تكتب
9 المبني والمعرب
المبني
الماضي
على الفتح كتب
على الضم · كتبُوا
على السكون · كتبْنا
الأمر
على السكون اكتبْ
على حذف النون اكتبا
على حذف حرف العلة اسعَ
على الفتح اكتبَنّ
المضارع
(المتصل بنون التوكيد) على الفتح يكتبَنّ
(المتصل بنون النسوة) على السكون يكتبْن
المعرب (المضارع)
الرفع
بالضمة يكتبُ
بثبوت النون يكتبون
النصب
بالفتحة لن يكتبَ
بحذف النون لن يكتبوا
الجزم
بالسكون لم يكتبْ
بحذف النون لم يكتبوا
بحذف حرف العلة لم يرضَ
10 أسماء الأفعال
اسم فعل ماض : هيهات
اسم فعل مضارع : أُفٍّ
اسم فعل أمر : صَهْ



اللوحة الثالثة



اللوحة الرابعة

المعالجة الآلية للكلام المنطوق : التعرّف والتأليف

د. سالم الغزالي *

مقدمة :

تنشأ اللغات مثل بقية الكائنات الحية وتتطوّر وتضمحلّ متأثرة بحضارة متكلميها ومؤثرة فيها. والعوامل ذات الأثر في تطوّر اللغات عديدة ومتنوّعة يتعدّى البتّ في كلّ خفاياها أهداف هذه الورقة. غير أن المتأمّل في تاريخ تطوّر اللغات لا يخفى عليه الدّور الفعّال الذي بعثته التكنولوجيا في ضمان بقاء بعض اللغات وإقصاء لغات أخرى أو النزول بها الى درجة اللهجات.

لقد كانت اللغة أساسا كلاما منطوقا الى أن برزت "تكنولوجيا" الكتابة. ومرّت الكتابة بمراحل عديدة بدأت من النحت على الحجارة ثم مرورا بالقلم والرّق الى أن حلّت ثورة الطباعة. ويعلم كلّنا ما كان للطباعة من أثر في تطوّر الفكر الانساني عامّة ومصير بعض اللغات البشرية اذ أصبحت اللغات المطبوعة لغات فكر وتواصل على نطاق واسع دون سواها. وتواصلت هيمنة حضارة الطباعة الى حدّ منتصف القرن عندما بدأت تظهر تحوّلات عميقة نتيجة تطوّر المعلوماتية التي فرضت استعمال الحاسوب في جميع المجالات مما أدّى الى بروز ما يمكن أن نسميه بحضارة الشاشة. وقد يكون أثر حضارة الشاشة في اللغات البشرية أهم بكثير من أثر الطباعة.

وممّا لا شكّ فيه أن أهم عامل اقتصادي في عصرنا هذا هو الحصول على المعلومات اذ لا يمكن لأيّ بلد أن يتخلّص من التبعيّة الاقتصادية اذا حرم مواطنوه من الحصول على المعلومات. كما أننا نعلم أنه يمكن خزن جلّ المعلومات ومعالجتها وتوزيعها في لغات طبيعية كالعربية والأنجليزية.. وبواسطة الحاسوب. غير أنّ استعمال الحاسوب مقتصر عادة على من لهم معرفة بلغاته الصّورية. فإذا علّمنا الحاسوب لغتنا الطبيعية فإن التعامل معه فيها، سواء كان ذلك كتابيا أم شفويا، سيمكّن عامة الناس من الوصول الى هذه المعلومات. وإذا لم نطوّع لغتنا لمثل هذه الاستعمالات فإننا سنستعمل للضرورة لغة غيرنا ممن مكّن الآلة من فهم لغته واستعمالها فنكون قد أضفنا الى التبعيّة الاقتصادية والعمليّة خطرا آخرا هو تهميش لغتنا وهويتنا الثقافية.

الصناعات اللغوية :

أمام هذه المتغيرّات الجديدة ومواجهة للتحديات التي نتجت عنها نشأ حقل معرفي جديد

(*) - أستاذ بمعهد بورقيبة للغات الحية
- المعهد الاقليمي للمعلوماتية والاتصالات عن بعد

تظافرت فيه جهود الباحثين في عدد من المجالات أهمها ميدانا الحوسبة واللسانيات وهو حقل يعرف باللسانيات الحاسوبية.

لقد شمل ميدان اللسانيات الحاسوبية جوانب عدّة منها ما هو نظري ومنها ما هو تطبيقي، وتطور الجانب العملي مسفرا عن عديد من التطبيقات لها من الاهمية العلمية والاقتصادية ماجعلها تعرف بالصناعات اللغوية أو الهندسة اللسانية أو حتى تكنولوجيا اللغات. وسأحاول أن أركّز في هذه الورقة على ميدان معالجة الخطاب الشفوي لإبراز أهم أهدافه ووسائل البحث فيه. وسأتطرّق في آخر البحث الى مشروع عربي يعنى توليد الكلام آليا أي تاليف الكلام.

أهداف صناعات الكلام :

أن ما يصبو اليه الباحثون في هذا الحقل هو تلقين الحاسوب لغة بشرية يمكن التحاور معه فيها شفويا أي أن الحاسوب يصبح قادرا على فهم الكلام وقادرا على توليده أيضا. وقد نتساءل عن الفائدة من مثل هذه البحوث المعقدّة بالنسبة الى المجتمعات البشرية.

لهذه الجهود مبرّرات حقيقية :

أولا : قد ذكرنا في المقدمة أن من نتائج الثورة المعلوماتية تسرّب الحواسيب في حياتنا اليومية ترافقها شاشات ولوحات مفاتيح وآلات طبع انتشرت كلها في المصالح الإدارية والبنوك والمدارس وحتى في البيوت ويتمثل عمل أكثر من ثلثي اليد العاملة النشيطة بالاتحاد الأوروبي (أي 100 مليون نسمة) في معالجة الحروف والأرقام والأشكال. لكننا نعلم أنّ استعمال هذه الأجهزة يتطلّب تدريبا خاصا ثم أنه يحتكر نظر المستعمل ويديه خاصة إذا علمنا أنه يوجد العديد من التطبيقات التي يحتاج فيها المستعمل الى تركيز بصره أو يديه على مهام أخرى.

ثانيا : أنّ الكلام هوه الوسيلة الطبيعية في التواصل يحسن استعماله عامة البشر فإذا ما فهمته الآلة حرّرنا اليدين والبصر لمهام أخرى وأستغنينا عن استعمال رموز معقّدة وما ينجرّ عن الكتابة عامة من أغلاط مطبعية ورسمية. كما تسمح هذه الوسيلة في التواصل، أي الخطاب الشفوي، باستعمال شبكات الهاتف فنتمكّن من الاتصال عن بعد بمراكز المعلومات وبنوك المعطيات والحصول على معلومات منها شفويّا. وقد أبرزت دراسات تمّت بالولايات المتحدة الأمريكية الدّور الخاص الذي يلعبه الخطاب الشفوي بالمقارنة مع وسائل الاتصال الأخرى إذ أن أحد نتائج هذه البحوث بيّنت أنه إذا ما دعم الصّوت وسيلة اتصال أخرى فإنه يتمّ حلّ المشكلة في نصف الوقت الذي يتطلبه القيام بالمهمّة بدون مشاركة الصّوت.

ثالثا : إذا كان الجانب العملي التطبيقي يبدو أهم حافز لتطوير ميدان صناعات الكلام فإن للبعض منا أهدافا أخرى نظرية علمية. فالتخاطب مع الآلة عبر الكلام بكل حرية يمثل تحديا لفهمنا لعمليّة انتاج الكلام وادراكه عند البشر إذ أن تمثيل المعرفة اللغوية على مستوى الآلة يفترض مسبّقا فهما دقيقا لهذا السلوك البشري وخفاياه. قد يرى البعض ممن يفضّل الحلول

" الهندسية " البحتة ويستغنى عن المعرفة اللسانية أنه لا ضرورة الى فهم ما يجري في العقل البشري وتقليده عند انجاز تطبيقات تمكن الآلة من أداء سلوك بشري كالكلام، ويضربون على ذلك مثل الطائرة التي تقلع وتطير دون أن تحرّك جناحيها كما هو معهود عند الطيور. غير أن الانجازات التي لا يقع الاعتماد فيها على جزء هام من المعرفة اللسانية تبقى محدودة الاستعمال كما سنرى لاحقا.

رابعا : ان وراء هذا المشروع الطموح في صناعات الكلام رهانات صناعية واقتصادية وأخرى سياسية وثقافية. يقدّر المختّصون سوق صناعات الكلام بعشرات آلاف الملايين من الدولارات. فمن سيسطر على هذه السوق الجديدة ؟ من ستكون لغته (حضارته) ممثلة على مستوى أجهزة المستقبل ؟ فقد نقدّر جيدا خطورة هذه الرهانات إذا ما رأينا المبالغ الخيالية التي تنفقها الدّول المصنّعة كل سنة على برامج البحث في هذا الميدان.

ميادين البحث :

إذا كان الهدف من صناعات الكلام هو التحاور مع الآلة شفويا فإن ذلك يفترض أنّنا سنمكّن الآلة من مهارتين ضروريتين لممارسة هذا السلوك وهما القدرة على أنتاجه أي الجواب بكلام يشبه الكلام المنطوق ولكن اصطناعيا. والتقدّم في واحد من هذين الحقلين من المعرفة لا يعني بالضرورة التقدّم في الآخر إذ هما ميدانان مختلفان كما سنرى.

التعرّف على الكلام :

قبل التطرّق الى أهداف هذا الحقل المعرفي ومناهج البحث فيه من المفيد أن نفرّق بين مصطلحي " فهم " و " تعرّف ". فاذا كان العديد من الباحثين يستعمل " الفهم " احيانا و " التعّرف " أحيانا أخرى للدلالة على نفس العملية أو المفهوم (كما هو الشأن حتى في هذه الورقة) فإن عبارة " التعرّف " هي أقرب بكثير من " الفهم " لوصف ما توصلت اليه البحوث الى حدّ الآن. فالأنظمة الموجودة حاليا لا تفهم في الحقيقة الكلام بل تعرف أي كلمة نطقت من بين كلمات أخرى، أو تعرف هوية من نطقها.

ورغم أنّ اهتمام الباحثين بالتعرّف الآلي على الكلام ليس وليد الساعة بل يرجع الى منتصف القرن الحالي، فإن تكنولوجيا التعرّف على الكلام لم تسجّل تقدما ملحوظا الا في السبعينات حيث بدأت تظهر في السوق بعض التطبيقات وإن كانت محدودة الاستعمال في أغلب الحالات أي أنها عادة أنظمة لا تفهم أكثر من متكلّم واحد تمّ تعويدها على صوته، كما أنها محدودة المعجم تقتصر معرفتها على عدد معيّن من الكلمات ولها صعوبة في فهم الكلام الطبيعي المتواصل حيث تطالب المتكلم بأن يتوقف بين الكلمة والأخرى. والقصور راجع الى سبب معرفي رئيسي وهو أننا لم نتمكن من تلقين الآلة عملية تحليل الكلام وفهمه لأننا في الحقيقة لم نفهم بعد فهما حقيقيا عملية ادراك الكلام عند البشر.

وأمام هذا الوضع برزت مدرستان تختلفان الى حدّ كبير في سبل البحث المتوخّاة في عملية تمكين الآلة من التعرّف على الكلام.

الطريقة التحليلية :

يهدف هذا المنهج الى التعرف على الكلام المتواصل انطلاقا من معرفة وتشخيص الأصوات الفردية التي تتركب منها الكلمات. فاذا ما توصّل النظام الى معرفة الاصوات صوتا صوتا تمكّن من تحديد الكلمات والجمل. ولقد ظنّ الباحثون في البداية أن المشكل بسيط ويمكن حلّه في وقت وجيز. غير أنه ظهر بسرعة أن التعرّف على الاصوات (الصوامت والصوائت أو الحروف والحركات) أمر معقّد جدًا. يمكن أن يكون للصوت الواحد خصائص سمعية مختلفة حسب ما يجاورها من الاصوات وطول الكلمة وسرعة التلفظ وعمر المتكلم أو جنسه أو حالته النفسيّة والصحيّة وغير ذلك من العوامل المؤثرة. فالكسرة في المقطع المفتوح في كلمة «يجدّ» تختلف سمعيا أي ليس لها نفس الطيف، عن الكسرة في المقطع المغلق في كلمة «يَجِدُ» وهما يختلفان في المدى الزمني عن الكسرة في كلمة «يُجِيدُ» وتختلف كلها في الخصائص السمعية عن الكسرة في جوار حرف مطبق مفخم.

كما يتغير المدى الزمني للحركات والحروف عكسا وطول الكلمة وسرعة التلفّظ وقرب الصوت من بداية الكلمة وقرب الكلمة من بداية الجملة من عوامل أخرى. فطول الصوت يتقلّص كلما طالت الكلمة التي يوجد فيها أو كلما زادت سرعة التلّفظ. ويكون الصوت إذا وجد في آخر الكلمة أطول مما هو عليه إذا وجد في أوّل الكلمة وغير ذلك من العوامل التي تؤثر في طول الصوت. وإذا علمنا أن المدى الزمني يلعب دورا هامًا في النّظام الصّوتي للغة العربية تبيّن لنا ما قد ينتج من خلط إذا لم يتمكّن نظام تعرّف معيّن من التفريق بين مدّ أصلي مميّز مثل الذي يفرّق بين طول فتحة الكاف في كلمة "كتب" وطولها في كلمة "كاتب" وبين تغيير في المدى الزمني ناتج عن عوامل ظرفية مثل تلك التي ذكرتها. كما أن التصاحب النطقي أي تأثير صوت في انجاز صوت مجاور عادة ما يغيّر الخصائص السّمعية لهذا الصّوت. فالأصوات المطبقة في العربية كالصاد أو الطاء مثلا تأثر في إنجاز الأصوات المجاورة داخل الكلمة الواحدة فيصبح من الصعب التفريق بين كلمتي "صوت" و "سوط" إذ تؤثر الصاد داخل كلمة "صوت" في التاء فتنطق طاء كما تؤثر طاء "سوط" في السين فتنطق صادا فيتعذر على أي نظام آلي أن يميز بين الكلمتين إنطلاقا من خصائصهما السمعية فقط. ويتطلب التعرّف على الكلام بهذه الطريقة– التحليلة الاستعانة بالتركيب والصرف والدلالة لرفع اللبس من ناحية ولأن هذه المستويات اللغوية "العليا" قد تؤثر في سلوك النظام الصوتي. تدغم "لام" مثلا في الصوت الشمسي الذي يتبعها. لكن لا يتم ذلك الا إذا كانت "للام" التعريف وليست من أصل الكلمة. إذا تسقط "اللام" في كلمة "السماء" و "الشمس" و "السنّة" ولكنها تنطق في كلمة "ألسن" لأن "اللام" هنا هي من أصل الكلمة وليست لام التعريف. فالقواعد النطقية تتطلّب في هذه الحالة معرفة تتعدى المستوى الصوتي الى مستوى تركيب الكلمة في العربية ومعرفة بدايتها ونهايتها. وهناك أمثلة

عديدة في العربية وغير العربية تبين ضرورة الرجوع الى مستويات الصّرف والتركيب والدلالة عند تطبيق القواعد الصوتية.

وفي الخلاصة فإن الجهود الرّامية الى إيجاد أنظمة تتعرّف على الكلام حسب الطريقة التحليلية لا زالت تواجه العديد من الصعوبات جلّها معرفي. فبالرغم من أن عدد الأصوات التي تتركب منها لغة معينة قد يكون صغيرا فإن عملية التعرّف الآلي على الكلام لا تقتصر على التعرّف على مجموعة من الأنماط السمعيّة، خاصة وأن الطّيف السمعي للصوت الواحد غير ثابت للأسباب التي ذكرتها سابقا ولأسباب أخرى معروفة أهمها التغير في النطق لدي المتكلم الواحد الناتج عن تغيير في حالته الصحية أو النفسية أو سرعة التلفّظ والتغير الذي يحصل من متكلم الى أخروالناتج عن اختلاف في اللهجات أو الجنس أو العمر أو حجم الجهاز النطقي وغير ذلك.

الطريقة الكليّة :

تعتبر هذه الطريقة أكثر نجاحا إذا ما علمنا أن أنظمة التعرّف على الكلام التي تمّ تصميمها تعتمد على الطريقة التي لا تحاول تحليل الكلام الى الوحدات الصوتية الدنيا التي تكون الكلمة بل ترمي الى التعرّف على الكلمة "دون تجزئتها لتفادي المشاكل المنجرّة عن التّصاحب النّطقي وعدم الثبات عند انجاز الأصوات كما ذكرت سابقا. ولقد كان هذا المنهج عند نشأته منهجا هندسيّا بحتا لا يعتمد المعرفة اللسانية أثناء عملية التعرّف، إذ أن لكل كلمة يطالب النظام بمعرفتها شكلا أو اشكالا سماعية تمّ تخزينها فيه مسبقا. فإذا مانطق متكلم تلك الكلمة فإن النظام يقارن بين طيف الكلمة المنطوقة والأطياف المخزونة. وأنظمة التعرّف على الكلام وفق الطريقة الكلية متعددة الأهداف والمناهج ولها حدودها. توجد عامّة ثلاثة أنواع من أنظمة التعرّف على الكلام اعتمادا على المنهج الكلّي.

1- كلمات منفصلة ومتكلم واحد

في هذه الحالة يتعرّف النظام على عدد محدود من الكلمات تنطق مع مراعاة مدّة من الصمت (حوالي ربع ثانية أو أقل) بين الكلمة والأخرى. كما يجب تدريب النظام على صوت المتكلم حتى يتعوّد عليه إذ لا يمكن لهذا النظّام التعرّف على كلام ينطقه أكثر من متكلم واحد معروف لديه.

2- كلمات منفصلة وأكثر من متكلم

إذا كان الدافع عادة هو تصميم أنظمة تعرّف يستعملها عدّة متكلمين فإن بلوغ هذا الهدف ليس باليسير، فتدريب النظام على نطق أكثر من متكلم يتطلب خزن عدد من الأشكال السماعية المختلفة لكل كلمة حتى تكوّن الكلمات المخزّنة عيّنة تمثل نطق مجموعة لغوية معينة. فكلما ازداد عدد الكلمات تعقّد النظام وارتفعت نسبة الأخطاء. ولهذه الأسباب فإن الأنظمة التي يمكنها التعرّف على عدد كبير من المتكلمين تستعمل معجما محدودا.

3- كلمات غير منفصلة

التعرف على كلمات تنطق منفصلة، كما ذكرت، يتطلب مدّة من الصمت بين الكلمة والأخرى

حتـى لا يؤثر التصـاحب النطقي وغيـر ذلك من القواعـد الصوتـية في الخـصائص السّـماعـية للأصوات الموجودة في أوّل الكلمة أو آخـرها كما هو الشـأن عندما نتكلّم بطريقة طبيـعية. غير أن الكلام مع الإبقـاء على مدّة من الصـمـت بين الكلمة والأخرى لـيس بطبيعي ولا يتـوقّع أن تكون هناك رغبة في اقتناء أنظمـة تعرّف تشكو مثل هذا القصور. ولهذا السبب حـاول الباحثون إيجاد طرق للتعرّف على كلمات تنطق بدون توّقف بينها. ولقـد كانت هذه الأنظمة في بدايتها مـحدودة جدا لذا فهي لا تفهم أكثر من متكلّم واحد ولا تقبل إلا عددا مـحدودا من الكلمات في جمل بسيطة وتبقى هذه الأنظمـة بعيدة عن التـعرّف على الكلام المستـرسل الطبيعي اذ تنطـق الكلمات بنفس الطريقة مهم كـانت مكانتها في الجملة في الحين الذي يتـغيّر فيه نطق الكـلمة الواحدة في الكلام الطبيـعي متأثرا بعـدة عوامل منها مكانة الكـلمة في الجملة ووظيـفتها والـعوامل التي تؤثر في التنغيم على مستوى الجملة وغيرها.

ورغم كل الصعوبات التي يواجهها الباحثون فإن عدد أنظمة التعرّف على الكلام التي تعرض في الأسواق يتزايد كل يوم وإن كان أحـسنها أداء أي الأنظمة التي تتميّز بنسـبة أخطاء ضئيلة لا يفهم عادة أكثر من متكلم واحد مع وجوب نطق الكلمات منفصلة. وتوجد الآن بعض الأنظمة التي تمكن من املاء النصوص على الحاسوب شـفويا وتستعمل خاصة للتقارير المختـصة كالتقارير الطبية والقانونية.

إن الوصول الى أنظمة تعرّف تمتـاز بأداء يقبله المستعمل يستـوجب مواصلة البحث في عدة ميادين.

لا بد من فهم أدق للاشارة الـصوتّية وما تحمله من مـعلومات لسانية وأخرى تـتصل بـحالة المتكلم النفسية والفـيزيولوجية. كما يجب أن نكون قادرين على التمـييز بين ما هو ثابت في هذه الاشارة وما هو مـتغيّر. فـاللسانيات عامة والصـوتيات خاصة تمثل أهم الميـادين التي قد يمكن فهـمها من الوصـول الى خلق أنظمة تعـرّف قد تقتـرب من أداء البشر. كـما يجب مـواصلة فهم العلاقة بين الاشارة الصوتية والمستويات اللّسـانية الأخرى كالتركيب والدلالة وكيفية تمثيل هذه المعرفة اللسانية على مستوى الحاسوب.

تاليف الكلام :

اذا كان التعرّف على الكلام، وخاصة المسترسل منه، لا يزال يجابه مشاكل راجعة أساسا الى فهمنا المحدود الى عمليات انتـاج الكلام وادراكه، فان المشاكل التي كانت تجابه تاليف الكلام هي في أغلبها بصدد الحل، ويمكن الآن مدّ الحاسوب بالمعلومات الضرورية لكي يولّد كلاما يشبه ما ينطقه البـشر. فالبحـوث في ميدان التاليف لم تعـد تعنى بامكانية انتاج أصوات آلية بل أصبح أغلبـها موجّـها الآن الى تحـسين نوعيـة الصوت الذي تنتـجه الآلة حـتى يقتـرب من الاصوات البشرية الطبيعية.

هناك أكثـر من طريقة للـحصـول على كلام مركّب آليـا غير أنني سـاركّز على تاليف الكلام

انطلاقا من النص المكتوب أي تحويل نص مكتوب الى خطاب شفوي آليا لان التأليف انطلاقا من النص يمكن من توليد كل ما أردناه من كلام في لغة معينة بدون استثناء وله تطبيقات هامة مثل مساعدة المعاقين (آلات تقرأ الكتب للمكفوفين أو تعوض جهاز النطق) والحصول على معلومات عبر الهاتف في قواعد البيانات وغير ذلك من التطبيقات المفيدة. كما أن لي شيئا من المعرفة في هذا الحقل اذ أنجزنا منذ ثلاث سنوات في مخبر تحليل الكلام بالمعهد الاقليمي للمعلوماتية والاتصالات عن بعد نظاما لتأليف الكلام العربي انطلاقا من النص المكتوب. وسأحاول من خلال وصف مراحل انجاز هذا المشروع اعطاء القارئ فكرة عما يمكن القيام به لتوليد الكلام آليا من النص المكتوب.

1- نقل الحروف (الكتابة) الى رموز صوتية

اذا كان الهدف هو نقل نص مكتوب الى كلام منطوق بطريقة آلية فأول عملية نقوم بها هي وضع برنامج يترجم الأحرف العربية (أي الكتابة) الى ما يقابلها من رموز صوتية تكوّن المدخل الى المؤلف نفسه. فالنص المشكول يحوّل الى سلسلة من الرّموز يمثل كل واحد منها حرفا أو حركة يلي ذلك تطبيق قواعد تعنى بالمدى الزمني للحروف المضعّفة والحركات الطويلة وبعض القواعد النطقية الأخرى مثل تلك الناتجة عن أثر الاصوات الشمسية في «ال» التعريف ويتم تطبيق القواعد على النص حسب ترتيب معين. كما يرجع النظام في هذه المرحلة الى معجم الكلمات الشاذة أي الكلمات التي لا يمكن أن نستنتج نطقها من المبادئ العامة التي تمليها قواعد نطق اللغة العربية. فكلمة «هذا» مثلا لا بدّ من ادخالها ضمن هذا المعجم والا نطقت «هَذَى».

وبعد ما يتم نقل الكلمة المكتوبة الى رموز صوتية يفحص النظام تركيب المقاطع داخل كل كلمة محوّلا كل الرموز الصوتية الى واحد من رمزين : رمز (C) يمثل الصواتم (الحروف) ورمز (V) يمثل الصوائت (الحركات) فتقسم كل كلمة الى عدد المقاطع الطويلة أو القصيرة التي تكونها. فنقسم مثلا كلمة «كَتَبَ» الى ثلاثة مقاطع قصيرة كما يلي : .CV.CV.CV، ونقسم «كاتب» الى نفس العدد من المقاطع غير أن المقطع الأول طويل CVV.CV.CV وتقسم كلمة «كتّبه» الى أربعة مقاطع CVC.CV.CV.CV أولها طويل. ويتم هذا التقطيع في جميع كلمات النص حتى يعرف النظام المقطع الذي يقع عليه النّبر اذ تحدّد مكانة النّبر في العربية حسب طول المقطع (أو نقله) ومكانته انطلاقا من آخر الكلمة.

واذا كان وضع النّبر على المقاطع أمرا يسيرا نسبيًا اذ هو يخضع الى قواعد ثابتة يمكن برمجتها، فإن قواعد امتداد التفخيم أي مدى انتشار أثر صوت مفخم في الأصوات المجاورة، يصعب تحديدها في اللغة العربية الفصحى. ويرجع عدم الثبات أساسا الى أثر العاميات في نطق الفصحى حسب رأيي. ولقد اضطررنا الى تعديل قواعد انتشار التفخيم أكثر من مرّة بعد اجراء اختبارات ادراكية نستعين أثناءها بآراء المستمعين في مقبولية النطق ومدى موافقته لما يعتبرونه نطقا طبيعيا. كما يخضع الرّبط بين الكلمات في الكلام المتواصل الى مجموعة من القواعد اذ أن التقاء الكلمتين قد ينتج عنه بروز مقطع جديد بينهما يؤدي الى اعادة هيكلة المقاطع

وما ينجرّ عن ذلك من تعديل في جرس الحركات وطولها.

وينتهي هذا الجزء من نظام التأليف الرامي الى نقل الكتابة الى رموز صوتية بمعالجة بعض القواعد الصوتية الدقيقة التي لا يؤثر عدم تطبيقها في وضوح الكلام المولّد إذ يبقى مفهوما ولكنّه يؤثر في أصالته وصبغته الطبيعية فالباء «ب» في كلمة «أبتعد» والدّال «د» في كلمة «وعدْت» تنطق كل واحدة منهما مهموسة لأن «التاء» «ت» التي تليها مهموسة تفقد كلا منهما جهرها. والقواعد الصوتية التي يجب تطبيقها عديدة ومتنوعة.

2- نظام التـأليف :

يعتمد الباحثون في تأليف الكلام انطلاقا من النّص أحد منهجين هما : التأليف اعتمادا على سلسلة من الوحدات الصوتية الصغيرة كما سنرى لاحقا، ومنهج التأليف تبعا لقواعد تحدد تطوّر قيمة أحزمة الحركات وخاصة عند الانتقال من صوت الى آخر. والتأليف انطلاقا من القواعد يستغرق إنجازه وقتا طويلا إذ لا بد من القيام بتحاليل طيفية تبيّن بدقة مسار الأحزمة بين كل الأصوات في لغة معينة وهذا عمل طويل النفس يتطلّب التعاون بين اللسانيين المختصين في الصوتيات والمهندسين المختصين في معالجة الاشارة. ولقد تواصلت البحوث، مثلا، أكثر من عشر سنوات في احدى الجامعات الأمريكية لإنتاج نظام تأليف للغة الانجليزية اعتمادا على القواعد قادر على انتاج أصوات خمسة أشخاص (رجلين، امرأتين وطفل).

أمّا التأليف اعتمادا على وحدات صوتية مخزونة مسبقا فإن انجازه أسرع بكثير من التأليف اعتمادا على القواعد ويتكون من منظومتين هما معجم الوحدات الصوتية وبرنامج التأليف. وسأواصل في وصفي للمنظومتين الرجوع الى نظام تأليف الكلام العربي انطلاقا من النص الذي ذكرناه سابقا.

أ- المعجم :

يتكون المعجم من وحدات صوتية تحتوي كل وحدة منها أساسا على الجزء الذي يمثل الفترة الانتقالية بين صوتين فإذا أردنا أن نؤلف كلمة «كتب» مثلا استوجب ذلك استعمال احدى عشرة (11) وحدة كالآتي : (كاف في أول الكلمة) + (كاف + فتحة) + (فتحة) + (فتحة + تاء) + (تاء) + (تاء + فتحة) + (فتحة) + (فتحة + باء) +(باء + فتحة) (فتحة في آخر الكلمة). وكل هذه الوحدات مخزّنة في معجم ويمكن استعمالها في كلمات أخرى. وكل هذه الوحدات مخزّنة في معجم ويمكن استعمالها في كلمات أخرى. وتخزين وحدات تحتوي على الجزء الانتقالي بين صوتين أمر هام جدًا إذا ليست هناك حدود واضحة بين صوت وآخر، مثلا بين «الكاف» والفتحة التي تتبعه في كلمة «كتب». وما ينتج عن تركيب سلسلة من الأصوات يمثل كل واحد منها صوتا منفردا (حركة أو حرف) يكون كلاما مزعجا وغير مفهوم. لا يمكن في الحقيقة عزل أصوات انحباسية مثلا «التاء» والكاف والباء عن الحركات المجاورة ولا يمكن التمييز بينها في غياب الحركات ويعود هذا أساسا الى قيود ميكانكية تتحكم في تحرك أعضاء

النطق وهي عوامل يتعدى ذكرها أهداف هذه الورقة.

تمثل الوحدات الصوتية المخزّنة :

– كل التركيبات الممكنة في العربية لحرفين (C1 C2) مختلفين مثلا «كت»في كلمة «يكتب» و«جع» في «مجعول». وهناك، طبعا، بعض الصوامت التي لا يمكن لها أن تلتقي في العربية مثل «خع» أو «غح»...

– كل التركيبات التي تتكون من صامت يتبعه صائت (CV)، مثلا «كاف + فتحه» في «كتب» مع اعتبار الحروف المفخمة أصلا والحروف التي تمّ تفخيمها نتيجة التصاحب النطقي مع مراعاة جرس الحركة في المقطعين المفتوح والمغلق.

– المجموعات التي تتكون من صائت يتبعه صامت (VC) مثلا «فتحة + «تاء» في «كتب» مع اعتبار نفس القيود السياقية المذكورة أعلاه.

– الحروف في أوّل الكلمة وفي آخرها عند الوقوف على السكون.

– الحركات في آخر الكلمة مع اعتبار ما سبقها من حروف (مطبقة، مستعلية الخ...)

أخذت هذه الوحدات الصوتية من كلمات لا معنى لها ركّبت لهذا الغرض وحاولنا عند تركيبها الإبقاء على نفس المقطع في أول الكلمة وفي آخرها. وضعت كل كلمة في جملة واستعملت نفس الجملة لحمل كل الكلمات وذلك للتحكم في النّبر والتنغيم وطول الجملة وطول الكلمة وأغلب المتغيرات التي يجب إبطال تأثيرها في نطق الوحدات الصوتية التجريبية. وتم تسجيل كل الجمل بصوت متكلم من تونس.

أخذت الوحدات الصوتية التي لن تمثل أصواتا في بداية الكلمة أو نهايتها من سط الكلمة ومن مقطع غير منبور. فإذا أردنا «تاء + فتحة» نأخذها من «بَتَبَ» حيث يقع النّبر على المقطع الأول. وبعد خزن الوحدات الصوتية تتم معالجة كل واحدة منها بوضع علامات على الجزء الثابت في كل من الصوتين الذين يكونان الوحدة وعلى فترات التذبذب للأصوات المجهورة.

برنامج التأليف :

يفحص نظام التأليف النّص الذي تمّ نقله الى رموز صوتية ووقع تطبيق مختلف القواعد عليه ويقسم كل كلمة وفق الوحدات الصوتية المخزونة في المعجم. طبعا، لا بد أن يجد النظام في المعجم كل الوحدات التي يمكن العثور عليها في تركيب نص عربي والا امتنع عن المواصلة. وبعد معرفة الوحدات الصوتية الضرورية لتركيب كل كلمة من كلمات النص يقع استرجاعها من المعجم واستعمالها لتوليد كلام منطوق (1). طبعا، هناك عدة تعديلات يقوم بها نظام التأليف قبل أن يكون النّص جاهزا للقراءة.

(1) لمزيد التعمق في طريقة الصاق الوحدات بعضها ببعض وخاصة الجانب الهندسي لهذه العملة، يمكن للقارئ أن يرجع الى ايريك مولين (1990) ومولين وشاربونيتي 1990 وغزالي وبن ميلاد 1992 .

أولا يجب في بعض الحالات إدخال تعديل على المدى الزّمني، أي طول الصوت، إذا كان الحرف مضاعفا (يحمل شدّة في النّص المكتوب) أو إذا كانت الحركة طويلة أو إذا كان السياق أي الاصوات المجاورة ذا أثر في طول صوت معين. فإذا أردنا أن نؤلف كلمة «كتّب» ونسمع التاء طويلة لا بد من الزيادة في طول الجزء الثابت من الصوت «ت» الذي يجمع الوحدتين (فتحة + ت) و (ت + فتحة). ولقد تم الحصول على المعلومات الضرورية لتقدير المدى الزمني لجميع الحروف والحركات العربية في مختلف السياقات الصوتية اعتمادا على تحاليل سماعيه انجزت بمخبرنا.

كما يجب تعديل التردد الأساسي (FO) بالنسبة للمقطع المنبور ومقطع آخر الكلمة. فالمقطع المنبور يكون تردده الاساسي أعلى من المقطع الذي لا يقع عليه النبر ويكون تردد المقطع الأخير أقل من تردّد مقطع غير منبور.

ينتج هذا النظام كأمثاله في لغات أخرى وخاصة الانجليزية والفرنسية كلاما مفهوما واضحا وغيرمزعج. من نقاط الضعف في تأليف الكلام اعتمادا على الوحدات الصوتية المسجلة عدم القدرة على تغيير صوت المتكلم. فإذا أردنا صوت إمرأة أو طفل وجب تكوين معجم جديد يحتوي على وحدات أخذت من صوت امرأة أو طفل.

ولعل أهم صعوبة تقف أمام إنجاز أنظمة تأليف (انطلاقا من النص) تولّد كلاما يشبه الكلام الشفوي المنطوق إنما تتمثل في القدرة على توليد تنغيم طبيعي. فالنّص المكتوب لا يحمل علامات تبيّن التنغيم مع الجملة إلا في حالات الاستفهام أو التعجّب. وكلنا يعلم أننا إذا ما قرأنا نصّا أو تكلمنا بدون تغيير في التنغيم أي بالابقاء على نفس التردّد الاساسي كان الكلام مملا وغير طبيعي، والتنغيم يتغير وفق عوامل متعدّدة أهمها الدلالة وتركيب الجملة. وأغلب البحوث في تأليف الكلام انطلاقا من النّص مركزة الآن على التحليل التركيبي آليا للنّص المكتوب وإيجاد العلاقة بين التركيب والدلالة من ناحية والتنغيم من ناحية أخرى. وكلنا يعتقد أن السيطرة على المتغيرات التي تتحكم في التنغيم والنبر والإيقاع سيفضي الى كلام آلي يشبه الكلام الطبيعي.

كما تنكبّ البحوث أيضا على استعمال وحدات صوتية أطول من تلك التي وصفتها مما سيمكننا من تحسين جودة الصوت المركب. فالواو والياء مثلا هي أصوات متغيرة ليس لهاجزء ثابت وتقسيمها صعب. فيحسن مثلا أن لا نقسم «الواو» في كلمة «دوّن» بل أن تكون هناك وحدة صوتية مركبة من «فتحة + واو + فتحة» اي ما يسمى بالوحدات المتعددة الأصوات وتجربتنا لمثل هذه الوحدات كانت مشجعة.

كما يواصل المختصون في الحوسبة بأنواعها مجهوداتهم لتمكين هذه الأنظمة سواء كانت أنظمة تعرّف أو تأليف من القيام بمهامها بسرعة فائقة أي في زمن طبيعي وبواسطة أجهزة سهلة النقل والتوزيع ومقابل أثمان معقولة حتى يتمكن من استعمالها عامة الناس.

وفي الختام فإن معالجة الكلام الشفوي في البلاد العربية لا يحظى بنفس الاهتمام الذي

يحظى به ميدان معالجة الكلام المكتوب. توجد بعض المحاولات الفردية في بعض الجامعات أو مركز البحوث لكنها ليست مشاريع مؤطرة ذات أهداف بعيدة المدى. ثم أنه لا يوجد تعاون بين العاملين في هذا الحقل في البلاد العربية. والواقع أنه من الصعب جدًا انجاز مثل هذه المشاريع اعتمادا على امكانيات فريق واحد أو مخبر واحد. وأملنا أن تكون هناك ارادة سياسية لدعم مثل هذه البحوث حتى نخدم لغتنا ونتمكن من الحفاظ على هويتنا الثقافية.

المراجع

1) E. Moulines, "Algorithmes de codage et modification des paramètres prosodiques pour la synthèse de la parole à partir du texte". Thése de doctorat, Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications. Paris, 1990.

2) S. GHAZALI "Back consonants and backing coarticulation in Arabic", Thèse de Ph. D., Université du Texas, 1977.

3) J. P. Haton, "Utilisation des techniques à bases de connaissances en reconnaissance automatique de la parole", Rapport interne, CRIN, 1985.

4) E. Moulines & F. Charpentier, "Pitch-synhronous waveform processing techniques for text-to-speech synthesis using diphones", Speech Communication, 1990.

5) S. Ghazali & A. Braham, "Voyelles longues et voyelles brèves en arabe standard : organisation temporelle", JEP, 1990.

تعامل الأجهزة والمعدات مع الحرف العربي

الدكتور محمد مراياتي *

مقدمـــة :

إن التخاطب بين الانسان والآلة أصبح من سمات هذا العصر، وتبقى اللغة الطبيعية أسهل ترميزا لتبادل المعلومات بينهما. وهذا التخاطب يكون بالكتابة أو بالكلام المنطوق أو بالحركات الميكانيكية. وأكثر النظم تقدما في هذا المجال هو ما يسمى اليوم بالحقيقة الظاهرية Virtual Reality.

أصبح الحاسوب من أهم الآلات التي يتخاطب الإنسان معها عن طريق الحرف المكتوب أو الحرف المنطوق أو الحركة. هذا التخاطب يكون بنقل المعلومات من الإنسان إلى الحاسوب - In put أو من الحاسوب إلى الانسان Output. ويعتبر النظام الحاسوبي متعدد الوسائط وأنماط التخاطب Multimedia/Multimodal النظام الأحدث حاليا. كما أصبحت محطات العمل الحاسوبية Workstations من المعايير الدولية في معدات التعامل بين الإنسان والآلة. كما تربط الشبكات الحاسوبية بين هذه الآلات وبين الإنسان.

يمكن تقسيم مسألة تعامل الحرف العربي المكتوب أو المنطوق مع الأجهزة والمعدات إلى ثلاثة مستويات هي :

1 – مستوى الدخل والخرج : ويتعلق ذلك بمسائل مثل التقييس للمحارف والفونيمات وللوحة المفاتيح، وترميز المحارف على كافة المستويات، وتصميم وتقييس برامج تسيير الطرفيات الحاسوبية أي Input/Output routines أو drivers وما شابه ذلك.

2– مستوى برامج النظم : مثل نظم التشغيل Operating Systems، ولغات البرمجة ومترجماتها Compilers، ونظم إدارة قواعد المعطيات DBMS أو النظم متعددة الانماط الحديثة multimodal systems أو نظم الاتصالات الحاسوبية.

3 – مستوى البرامج التطبيقية : كبرامج تحرير النصوص، وبرامج النشر المطبعي، ونظم الأتمتة الإدارية والبرامج العلمية وغيرها....

إن ما نصبو إليه في حل هذه المسائل في حالة اللغة العربية أو أي لغة اخرى هو تحقيق المتطلبات الست الأساسية التالية :

(*) مدير المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا - دمشق

1- الإظهار والطباعة الجيدة التي تحافظ على خصائص الكتابة وجمالها.

2- الأمثلية في الأداء من ناحية المرونة في الاستعمال.

3- المردودية الاقتصادية العليا على مستويات الإدخال والخزن والمعالجة والإحراج.

4- "الشفافية" Transparency وهي ألاّ يشعر المستخدم للحاسب باللغة العربية مثلا أن عليه أن يقوم بإجراءات خاصة لا يقوم بها عند استعماله للحاسب باللغة الإنكليزية.

5- "التعميم" على مختلف الأجهزة Portability، وهي إمكانية استعمال البرامج في بيئات حاسوبية مختلفة دون الحاجة لتعديلات في هذه البرامج. أي أن تعطى البرامج العربية خرجا صحيحا - إن لم نقل نفس الخرج تماما - سواء استعملت في هذا الحاسوب أو ذاك أو مع هذه الطرفيات Terminals أو تلك. والمبدأ الأساسي لتحقيق هذا الهدف هو التقييس على كافة المستويات.

6- إزدواجية أو تعددية اللغة، أي إمكانية استعمال حروف لغات أخرى ضمن النصوص العربية أو العكس.

أما وسائل حل هذه المسائل فتكمن في فهم خصائص اللغة العربية لإجراء الدراسات اللسانية واللسانية الحسابية إضافة إلى المشاركة العربية الفعالة في منظمات التقييس العالمية. يرافق ذلك إجراء البحوث التطبيقية اللازمة مثل : نظم الخبرة الخاصة باللغة العربية Expert Systems، وتعرف الكلام العربي المنطوق ونظم تعرف المحارف العربية آليا، ونظم تركيب الكلام العربي آليا، والمعجم العربي الحاسوبي وأمثالها من النظم الهامة لتعامل اللغة العربية مع الآلة.

وتوجد الآن ثلاثة مستويات للوسائل المتبعة في إدخال الحرف العربي في الاستعمال مع الحاسوب من حيث التجهيزات وهي :

أ- النظم المعدلة : حيث يعمد إلى إضافة السمات اللازمة لاستعمال الحرف العربي على الحاسوب اللاتيني أصلا. هذه الإضافة تتمثل بتعديل مولد الحروف Character generator ولوحة المفاتيح. وتختلف طبيعة هذا التعديل من شركة إلى أخرى، حيث يراوح ذلك من تصميم برامج خاصة إلى تعديل ROM أو EPROM إلى إضافة دارة مطبوعة في إحدى فتحات الحاسوب المتاحة لذلك Slots. تستعمل هذه الوسيلة عادة مع الحاسوب الصغري Microcomputer.

ب- النظم التي تعرّب من خلال المطاريف Terminals : حيث يعتمد هنا على استعمال مطاريف معربة، أي شاشة معربة وطابعة معربة وغيرها، وتتمتع هذه المطاريف بذكاء محلي ومولد حروف وصفات أخرى تجعلها تقوم بكل ما يلزم لإدخال النصوص العربية وإخراجها، وتستعمل البرامج المعربة عبر هذه المطاريف. أما الحاسوب فلا يجرى عادة أي تعديل عليه. هذه

الوسيلة عادة ما تستعمل مع الحاسوب الصغير Minicomputers وفي البيئة متعددة المستخدمين Multiuser.

جـ - النظم العربية أصلا : حيث يجري تصميم الحاسوب لاستخدامه باللغة العربية انطلاقا من الدارات المطبوعة المتوافرة عالميا. هذه الوسيلة قليلة الانتشار.

لقد كانت معظم الحواسيب الصغرية Microcomputers المتوافرة في الأسواق من المستوى الأول، أي نظم معدلة. اشتهر من هذه النظم ما يلي :

الإســـم	طريقة التعريب	تصنيـــع
الناشر	برامج + دارات إلكترونية	الولايات المتحدة
A-MS-DOS	برامج	الولايات المتحدة و كندا
أميـــر	برامج + دارات إلكترونية	الأردن
النافذة	برامج	البحرين
IBM-NSA	برامج	
المساعد	برامج	السعودية
صخر	برامج + دارات	الكويت

في السنوات الأخيرة اعتمد مبدأ فصل بنية الحاسوب الصغري Hardware وFirmware عن خصائص اللغة المستعملة. وفق هذا المبدأ يقوم نظام التشغيل Operating system بأخذ خصائص اللغة بعين الاعتبار. إن طباعة المحارف أصبحت وفق مبدأ رسمها وليس انطلاقا من مولد محارف مخزّن Character Generator وذلك باستخدام واجهة تخاطبية بيانية GUI Graphical User Interface. هذا المبدأ هو قيد التطبيق على محطات العمل Workstations، من الأمثلة الهامة المسوقة حاليا :

أ - نظام تشغيل حاسبات ماكنتوش - مع تعريب وفق ASMO 708

ب - نظام تشغيل Windows 3.1 وكل نسخه صدرت بعده تعمل على الحواسيب الصغرية المتوافقة مع IBM مع تعريب خاص غير متوافق تماما مع ASMO.

أما من حيث البرمجيات الأساسية أي اللغات ونظم التشغيل Languages and Operating Systems فالوسائل المتبعة تصنف على مستويين هما :

أ - إدخال الاستعمال العربي على النظام الأصلي Software dubbing حيث يعالج الحرف العربي على مستوى الدخل والخرج للبرامج في حين تبقى بقية العمليات كما هي في الأصل.

وأكثر برمجيات النظم المعربة حاليا هي من هذا النوع (لغات معربة البيسك، باسكال، C، ...).

ب – كتابة لغات برمجة ونظم تشغيل خاصـة باللغة العربية، وقد تم تسويق العديد من المنتجات من هذا النوع على الحاسبات المتوافقة مع IBM مثل :

– لغة البيسك : الخوارزمي، نجلاء، صخر.

– نظام التشغيل : خالد، الرائد.

لقد جرت أعمال هامة في بعض هذه الوسائل في العالـم العربي ويعتبر بعضها محلولا ولكن لا تزال هناك العديد من الإشكالات الخاصة باستعمال اللغـة العربية مع المعـدات والتجهيزات الحاسوبية مثل استعمالها في محطات العمل Workstations حيث لم يدخل التعريب على نحو مقبول بعد، وكذلك في نظم الاتصالات الحاسوبية كالبريد الإلكتروني والتخاطب عن بعد مع قواعد المعطيات العربية وغيرها. ولكن يمكن القول إن التطور التكنولوجي في حقول المعلوميات المختلفة يعمل في صالح اللغة العربية، فما كان مطروحا منذ عشر سنوات في مجال تبسيط المحارف العربية أصبح لا يذكر الآن مع تطور نظم النشر الحاسوبية والطباعة الليزرية والتي بدأت تطرح إمكانية طباعة أكثر الأقلام العربية تعقيدا Computer Typesetting (14) (19) (15).

سنعرض في هذا الفصل مختلف مسائل تعامل الحرف العربي مع الأجهزة والمعدات مشيرين إلى الإشكالية وإلى الحل في كل منها.

إن من مسائل تعامل الحرف العربي مع الحاسوب ما يلي :

1- ترميز الحرف المكتوب وتقييسه.
2- ترميز الحرف المنطوق.
3- توزع الحروف العربية على لوحة الملامس.
4- تقييس الأقلام العربية وإظهارها على الشاشات والطابعات.
5- تحرير النصوص وتنضيدها.
6- معاملة الحرف العربي على شبكات الاتصال من حيث نقل المعلومات أو أمنها.
7- ضغط النصوص العربية بغية خزنها في ذاكرة الحاسوب اقتصاديا.
8- تحاور المعوقين مع الآلة باللغة العربية.

لا بد من دراسة خصوصية الحرف العربي المكتوب والمنطوق لمعرفة الإشكالية والحل في كل من مسائل التعامل مع الحاسوب، لذلك سنذكر في هذا الفصل أهم هذه الخصوصيات.

أولا – خصوصيات الحرف العربي

1- الحرف العربي المكتوب والحاسوب :

سنتناول في هذا الباب أربع مسائل هي : الحرف العربي تطورا وانتشارا، وعدد المحارف العربية الأساسية، ومجموعة أشكال المحارف العربية، وأخيرا الصفات الإحصائية للمحارف

العربية وأهمية كل ذلك في تعامل الحاسوب مع الحرف العربي.

1-1 انتشار الحرف العربي وتطوره :

تطور الحرف العربي عن الحرف النبطي (1) أو الحرف المسند (2) وقد انتشر على نحو واسع مع انتشار الاسلام والحضارة العربية فكتبت به أمم كثيرة نذكر منها :

أ- مجموعة اللغات التركية (العثمانية، والتترية، والقازائية، والقرمية، والأذربيجانية، والداغستانية، والجركسية، والقزغيزية، والتركمانية، والأوزبكستانية، والكشفرية في الصين....).

ب- مجموعة اللغات الهندية (الأردية في باكستان، والكشميرية، والسندية، والملاكية في الملايو، والجاوية في جزيرة جاوه...)

جـ- مجموعة اللغات الفارسية (الإيرانية، والبشتوية في أفغانستان، والبلوشية في بلوخستان، والكردية...)

د- مجموعة اللغات الإفريقية (البربرية، والنوبية، والسواحلية في زنجبار، والملجاشية في مدغشقر...)

ولا تزال الكثير من هذه الأمم تستعمل الحروف العربية رسميا أو شعبيا، وهذا يشير إلى أهمية إيجاد الحلول لإشكالات الحرف العربي والحاسوب، وهي أهمية اقتصادية وثقافية وسياسية وعلمية.

أدخلت على الحرف العربي تحسينات عبر العصور ليصل إلى مستوى عال من حيث صلاحيته للكتابة اليدوية بلين ويسر وسرعة واقتصاد في الورق.

وأصبح الحرف العربي أمثليا للكتابة اليدوية. وقد كثرت الأقلام أو الخطوط المعتمدة حتى تجاوزت الثمانين، واختص كل قلم منها باستعمال معين، ووضعت المعايير الدقيقة لكل منها، وقد ألف في ذلك الكُتّاب (3) مثل القلقشندي وابن درستويه وابن النديم والصولي وغيرهم كثير، ولا أظن أن حروف أي لغة أخرى لقيت من الضبط والتقييس ما لقيته الحروف العربية. وأما أهم الأقلام التي شاعت فهي (4) : " الكوفي والثلث والإجازة والنسخ والتعليق والديواني والرقعي والمغربي والطغراء " ، ويبين الشكل رقم (1) نماذج منها :



الشكل رقم (1) نماذج لبعض الأقلام العربية الشائعة

وقد أتت الطباعة باستعمال صف الحروف فميزت وطورت بعض الأقلام على حساب بعضها الآخر (5). وكدنا نشهد حركات تبسيط كبيرة للحرف العربي بقصد رفع مردود عمليات الطباعة التقليدية مثل مقترح الأخضر غزال في المغرب (6). إلا أننا ومع دخول الحاسوب في الطباعة نشهد عودة لبعض الخطوط من جديد ونبذا للخطوط المبسطة غير التقليدية نظرا للإمكانيات الهائلة للحاسوب وللتطور في تكنولوجيات الطباعة الذي يصحبه.

1-2 عدد حروف اللغة العربية المكتوبة (المحارف) :

إن عدد حروف اللغة العربية مسألة تحتاج لبعض التوضيح. فالمصوتات مثلا تعتبر حروفا مكتوبة في اللغات اللاتينية، أما في العربية فبعضها يعتبر حركات كالفتحة والضمة والكسرة، وبعضها يعتبر حروفا كالألف وكالواو والياء المديتان.

كذلك فإن الواو والياء اللينتان لهما صور حروف متميزة في اللغات اللاتينية وهي W و Y أما في العربية فهما يشتركان مع المصوتتان (الواو والياء المديتان) في نفس صورة الحرف. ومثال هام آخر هو اللام ـ ألف والهمزة فهناك الكثيرون ممن يرون في اللام ـ ألف صورة حرف وأنها من أصول الخط العربي على حين هي تمثيل للألف فقط وقد سُبِقَت باللام لكي تلفظ الألف بشكل صحيح دون همزة تسبقها. أما الألف في بداية الألفبائية فهي الهمزة. وبذلك تكون الحروف العربية هي 28 حرفا صامتا أو جامدا. وستة مصوتات كما هو مبين في الجدول المرفق رقم (1)، ولا وجود للام ـ ألف كحرف ضمن الألفبائية العربية. وتعتبر هذه المجموعة الأولى من رموز الحروف كما هو مبين في الجدول رقم (1).

		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28
الجوامد	28	ء ب ت ث ج ح خ د ذ ر ز س ش ص ض ط ظ ع غ ف ق ك ل م ن هـ و ي
المصوتات	6	ـَ ـِ ـُ ا المد و المد ي المد
محارف الضبط	10	ـْ ـً ـٌ ـٍ ـّ ـَّ ـِّ ـُّ ـًّ(1) ـٌّ
محارف خاصة	7	آ إ أ ؤ ئـ ة ى

الجدول (1) المحارف العربية

(1) إن الشدة مع التنوين بالفتح تكتب عادة ـًّ ولا وجود للمحرف ـًّ

وعند ترميز أو كتابة أو طباعة حروف اللغـة العربية يجب ملاحظة علامات الضبط والشكل ـ وعددها سـتة ـ وهي : التنوين (مـصوت قصـير يتـبعه نون) والشـدة (تكرار الحرف الجـامد) والسكون (غياب المصوت). يضاف لها همزة الوصل (هـ) التي تلفظ فقط في بداية النطق وتهمل خلاف ذلك. وعند تركيب هذه الإشارات مع بعضها يصل عـددها إلى أحد عشر (11) إشارة كما هو مبين في الجدول رقم (1). وتعتبر هذه المجموعة الثانية من رموز الحروف المكتوبة.

أما المجموعة الثالثة – وعدد عناصرها سبعة – فهي مـحارف مطبوعة خاصة بأشكال الهمزة وعددها أربعة (إ، أ، ؤ، ئـ) وشكل الألف المقصورة والمد (ى) (آ) والتاء المربوطة (ة).

إن عدد عناصر هـذه المجموعات الثلاث يصل إلى 45 مـــحرفا مـختلفا بدون تـراكيب الشدة ويصل إلى 50 إذا أضفنا تراكيب الشدة.

وقد تضمن المقياس العـربي لمجموعة المحارف الـ ASMO 449 و ASMO 708 أو العالمي ISO 9036 و ISO 8859/6 كل هذه المحارف الـ 45 عدا همـزة الوصل. وقد كان لي شرف متابعـة هذا المعيار منذ بدايتـه وحتى صدوره عبر اجـتماعات جـرت في كل من الرباط ودمشق وعمان وجنيف وباريس وميونخ وستوكهولم وفيزبادن كما كان لي شرف رئاسة الوفد العربي لاجتـماع ISO لاعتـماد هذه المـواصفـات عالميـا في ستـوكهولـم عام 1987 بعـد أن اعتـمدت كمواصفات لدى ECMA وبالتعاون معها برقم ECMA 114. وجرى هذا الجهد الكبير برعاية ASMO و ALECSO و ATU.

1-3 مجموعة أشكال الحروف العربية Répertoire:

إن هذه المحارف الخـمسة والأربعين اعـتمدت في مـستوى الـترميـز في الدخل، وفي الخزن بالذواكر، وفي النقل علـى شبكات الاتصال الحاسـوبية، وهي مناسبـة لبعض التطبيـقات رغم

بعض الاعتراضـات القليلة. أما في مستوى الخـرج، أي إظهار أو طباعة النصوص العـربية فإن الأمر يـختلف ولا بد من أخذ أشكال الحروف حسب مواضـعها في الكلمة. هناك خمسة مواضـع ممكنة للـحرف العربـي كما هو مبين أدناه، إلا أن أشكال الحروف المخـتلفة حسب الموضـع يمكن أن تنظم في أربعة أشكال فـقط إذا تجاوزنا قليلا بعض الفروق وأخـذنا ببعض قواعد التـبسيط، والجدول التالي يبين أمثلة على تغيير شكل الحرف حسب تغيير موضعه في الكلمة.

الموضع الحرف	البداية	الوسط	الوسط غير الموصول	النهاية الموصولة	النهاية
ع	عاد	معره	ساعد	بيع	باع
ء	–	–	سواء	–	سوء
ا	السيد	قال	سواد	لها	قالوا
أ	أحمد	سأل	سموأل	يشأ	درأ
إ	إيمان	بإيمان	وإيمان	–	–
آ	آن	مآل	اجراءآت	–	–
ؤ	–	سؤر	رؤية	لم تسؤ	امرؤ
ئـ	–	سئل	مائل	منشئ	قارئ

لذلك فإن الحد الأعلى النظري لمجموعة أشكال الحروف العربية في خرج الحاسوب Arabic Character repertoire يصبح 36 X 4 = 144 شكلا [(36 = 28 صامتا + (اآ إ أ ؤ ئـ ة ي)] وذلك إذا لم نأخذ بعـين الاعتبار إلا الأقـلام الخطية أي التي يكون تتـابع الحروف فيها أفقيا دون تراكب شاقولي Ligature.

مثال : محمـــد (تتابع أفـقـي) محمد (تتابع شاقولي)

أما إذا أضـفنا اللام ـ ألف بأشكالها المختلفـة مركبـة مع الهمزة والمد وتبـعا لموضـعهـا ضمن الكلمة فسنـحتاج لإضـافة 4 X 4 = 16 شكلا. كما هو مـبين في الجدول المرفق رقم (2) الذي يصنف مجموع أشكال الحروف العربية في مواضعها المختلفة من الكلمة.

	بداية	وسط	نهاية متصلة	نهاية
1	ء	ء	ء	ء
2	–	ـئـ	ـئ	ئ
3	..	ؤ	ـؤ	ؤ
4	بـ	ـبـ	ـب	ب
5	تـ	ـتـ	ـت	ت
6	ثـ	ـثـ	ـث	ث
7	جـ	ـجـ	ـج	ج
8	حـ	ـحـ	ـح	ح
9	خـ	ـخـ	ـخ	خ
10	د	ـد	ـد	د
11	ذ	ـذ	ـذ	ذ
12	ر	ـر	ـر	ر
13	ز	ـز	ـز	ز
14	سـ	ـسـ	ـس	س
15	شـ	ـشـ	ـش	ش
16	صـ	ـصـ	ـص	ص
17	ضـ	ـضـ	ـض	ض
18	طـ	ـطـ	ـط	ط
19	ظـ	ـظـ	ـظ	ظ
20	عـ	ـعـ	ـع	ع
21	غـ	ـغـ	ـغ	غ
22	فـ	ـفـ	ـف	ف
23	قـ	ـقـ	ـق	ق
24	كـ	ـكـ	ـك	ك
25	لـ	ـلـ	ـل	ل
26	مـ	ـمـ	ـم	م
27	نـ	ـنـ	ـن	ن
28	هـ	ـهـ	ـه	ه
29	–	–	ـة	ة
30	–	–	ـى	ى
31	ا	ـا	ـا	ا
32	آ	ـآ	ـآ	آ
33	إ	ـإ	ـإ	إ
34	أ	ـأ	ـأ	أ
35	لا	ـلا	ـلا	لا
36	لآ	ـلآ	ـلآ	لآ
37	لإ	ـلإ	ـلإ	لإ
38	لأ	ـلأ	ـلأ	لأ
39	و	ـو	ـو	و
40	يـ	ـيـ	ـي	ي

الجدول (2) يبين مجموعة أشكال الحروف العربية تبعا لموضعها
في الكلمة بقلم حاسوبي حديث Arabic Character Repertoire

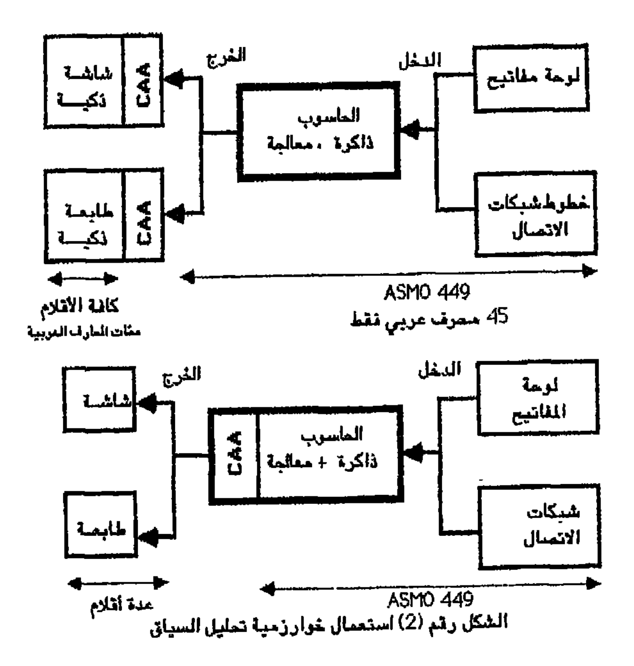
تم اعتماد هـذه المجموعة من أشكال الحروف العربيـة في المعيار الدولي Multi- (16) byte-Coded Character Set ISO/IEC 10646 . وهذا المعـيار يسـمح بتبـادل النصـوص في كل اللغات مسـهلا بذلك عمليات الاتصال بين الحواسيب. كمـا يسمح بمعالجة النصـوص متعددة اللغات.

انتشرت "خوارزمـية تحليل السياق" Contextual Analysis Algorithm CAA للانتقال بين المجـموعة الأساسية للمـحـارف المحددة في المعيار ASMO 449 ومجموعة الأشكال الأربعة للـحرف تبـعا لموضعه من الكلمة. وتعمل هذه الخوارزمـية على تحديد شكل الحرف انطلاقـا من معـرفة الحرف السـابق والحرف اللاحق له وانطلاقـا من القلم والخط المعتمدين.

تتمتع معظم الشاشات والطابعات الحاليـة بإمكانيات المعالجة المحلية ضمنها، وبذلك تقوم بتنفيذ عملية CAA دون أن تحمّل الحاسوب عبء هذا الإجراء، وتسـمح بذلك بالشفافية في استعمال حروف اللغة العربية في الحاسوب.

من جهة أخرى يمكن أن تتم عملية CAA في الحاسوب وليس في المطراف، وهذه الطريقة هي الأقل انتشـارا والأقل أداء، ولكنها الحل الوحيد في بعض الحالات.

والشكل رقم (2) يبين فكرة الانتقال هذه بـحالتيها :



الشكل رقم (2) استعمال خوارزمية تحليل السياق

إن انتشار طرفيات الحاسوب التي تحتوي على إمكانيات المعالجة أو على ما يسمى بالذكاء Intelligent Terminals إضافة للتمييز العالي في الطباعة (PPI 600)، أو في العرض على الشاشة (1024 X 1024) جعل من الممكن اعتماد أقلام أو خطوط عربية عالية التعقيد والجمال في خرج الحاسوب.

1-4 نموذج إحصائي للمحارف العربية :

إن معرفة تواتر كل محرف أو كل رمز ومن ثم تحديد النموذج الرياضي الإحصائي لحروف اللغة العربية أمر مهم في الكثير من مسائل تعامل الحاسوب مع الحرف العربي نذكر منها :

1- تصميم لوحة المفاتيح تصميما أمثليا.

2- تحسين خوارزميات تعرف الحروف آليا OCR حيث يمكن تسريع الخوارزمية من معرفة النموذج الإحصائي للحروف.

3- ضغط النصوص Textual data Compression لخزنها في ذاكرة الحاسوب بشكل اقتصادي.

4- تصحيح الأخطاء آليا في محررات النصوص.

5- استعمال تواتر ورود الحروف في مواقع الكلمة المختلفة في برامج التحكم بالطابعات (Drivers)

6- ترميز ونقل المعلومات باللغة العربية على الشبكات الحاسوبية وفي الاتصالات السلكية واللاسلكية. وغيرها من تطبيقات اللغة والحاسوب.

وقد قمنا بإجراء العديد من الدراسات الإحصائية على حروف اللغة العربية (7) (8) (10)، كما أجريت عدة دراسات من هذا النوع في العالم العربي (11) (12) وندرج فيما يلي بعض النتائج التي تخص بحثنا الحالي. أخذت عينات من اللغة العربية المكتوبة حديثا من الجرائد والمجلات والكتب وغيرها، أي ما يسمى باللغة العربية المعيارية Modern Standard Arabic MSA وتم إدخال الشكل الكامل عليها بما فيها السكون وقد بلغ عدد رموز العينة 200 ألف محرف وعدد الرموز 50 رمزا مبينة في الجدول المرفق رقم (3) (36 محرفا + رمزا للشكل والضبط + الفصل).

نلاحظ أن أحد علامات الشكل هي ϕ وهي ترميز لما أسميناه بالغفل، وهو عدم وجود أي علامة شكل فوق الحرف. الغفل يأتي فوق حروف المد أي الألف والواو والياء المسبوقة بحركات من جنسها. كما يأتي في حالات قليلة جدا وهي ألف المد آ واللام الشمسية.

نلاحظ أن المحارف العشرة الأكثر ورودا في هذه الحالة هي الفتحة ثم الكسرة ثم الألف ثم السكون ثم اللام ثم الضمة ثم همزة الوصل ثم الياء ثم الميم ثم الواو.

وإذا حسبنا الانتروبي (Entropy) في حالة الجدول رقم (3) (36 محرفا + 14 رمزا + الفصل) نجد :

$$H_0 = \log(51) = 5.67$$

$$H_1 = \sum_{1}^{5012} p_i \log_i = 4.51$$

والحشو (Redundancy) هو

$$R_1 = 1 - \frac{H_1}{H_0} = 20.46$$

الحرف	النسبة المئوية لتواتره	الحرف	النسبة المئوية لتواتره
ء =	.14	ل =	4.91
ا =	6.22	م =	2.44
أ =	.98	ن =	2.08
إ =	.46	هـ =	1 37
آ =	.06	ـة =	1.14
ب =	1.46	و =	2.37
ت =	1.87	ؤ =	.05
ث =	.28	ى =	.38
ج =	.50	ئـ =	.16
ح =	.73	ي =	2.91
خ =	.36	□ =	8.77
د =	1.13		
ذ =	.40	ـَ =	12.86
ر =	1.71	ـِ =	7.59
ز =	.21	ـُ =	3.01
س =	.90	ـْ =	1.67
ش =	.33	ـٌ =	.51
ص =	.40	W =	.29
ض =	.30	ـّ =	.30
ط =	.42	=	.43
ظ =	.11	ـً =	.15
ع =	1.45	W =	.01
غ =	.17	W =	.02
ف =	1.11	0 =	5.36
ق =	.94	صـ =	2.76
ك =	.78	Ø =	15.04

الجدول (3) النسبة المئوية لتواتر المحارف العربية بما فيها محارف الشكل والضبط وعددها 51 رمزا تتضمن الفصل للحروف والغفل للشكل

□= إشارة الفصل : Space

Ø= إشارة الغفل : وهي عدم وجود أي علامة ضبط أو شكل

الجـدول رقم (4) يبين تواتر ورود المحـارف العربيـة عندمـا يكون النص غـير مـشكول بالمرة. نلاحظ أن عدد الكلمات الكلي والذي يعبر عنه تواتر ورود الفصل □ هو 17533 كلمة، وبما أن عدد المحارف الكلـي في هذه العينة هو 100,000 محرف لذلك فـإن الطول الوسطى للكلمة هو 4,7 مـــحرف.

الحرف	النسبة المئوية لتواتره	الحرف	النسبة المئوية لتواتره
ء =	.29	ط =	.84
ا =	12.45	ظ =	.22
آ =	1.96	ع =	2.89
إ =	.92	غ =	.34
أ =	.13	ف =	2.22
ب =	2.91	ق =	1.98
ت =	3.73	ك =	1.56
ث =	.56	ل =	9.82
ج =	1.01	م =	4.88
ح =	1.46	ن =	4.16
خ =	.72	هـ =	2.74
د =	2.25	ـة =	2.28
ذ =	.81	و =	4.75
ر =	3.43	ؤ =	.10
ز =	.42	ى =	.75
س =	1.81	ئـ =	.33
ش =	.65	ي =	5.82
ص =	.79	□ =	17.53
ض =	.59		

الجدول (4) النسبة المئوية لتواتر المحارف العربية في نص غير مشكول
(36 محرف + الفصل)

وإذا حسبنا الانتروبي في حالة الجدول رقم (4) (36 محرف + الفصل) نجد :

$$H_0 = \log_2 (37) = 5.21$$

$$H_1 = \sum_{1}^{37} p_i \log p_i = 4.34$$

والحشو هو

$$R_1 = 1 - \frac{H_1}{H_0} = 16.64\ \%$$

وقد حسبنا الحشو من الدرجة الثانية في هذه الحالة وكانت النتيجة :

$$H_0 = \log_2 (37) = 5.21$$

$$H_2 = \sum_{ij}^{37} p_{ij} \log p_{ij} = 3.6$$

$$R_2 = 1 - \frac{H_2}{2\,H_0} = 65.4\ \%$$

أما الجدول رقم (5) فيبين تواتر ورود محارف الشكل والضبط إذا أخذت بمفردها ونلاحظ أن إضافة الشكل والضبط التام على النص العربي يزيد الحشو من الدرجة الأولى من 16.64%، إلى 20.46%. وبالطبع تكون الزيادة أكبر بكثير في حالة حساب الحشو من الدرجة الثانية أو الثالثة. مما يفسر إمكانية الاستغناء عن الكثير من علامات الشكل والضبط عند كتابة اللغة العربية. إن هذه الأرقام تدل على إمكانيات ضغط النصوص العربية عند تخزينها في ذاكرة الحاسب أو على الأقراص الليزرية Compact Disk CD.

الحرف	النسبة المئوية لتواتره	الحرف	النسبة المئوية لتواتره
ـَ =	25.72	ـً =	.85
ـِ =	15.18	ـٌ =	.30
ـُ =	6.01	ـٌّ =	.02
ـَّ =	3.34	ـٍّ =	.04
ـِّ =	1.02	ـْ =	10.72
ـُّ =	0.59	ـ =	5.53
ـٍ =	.61	ـّ =	12.54
		□ =	17.53

الجدول (5) النسبة المئوية لتواتر ورود محارف الشكل والضبط ضمن النصوص المشكولة شكلا تاما

اخيرا الجدول رقم (6) يبين نتــائج ورود كل مــحرف من الــ 36 مــحرف في كل من المواضـع الخمسة في الكلمة العربية. هذه النتائج تعتبر الفصل أحد المحارف أما إذا كان التطبيق المعتبر لا يستدعي اعـتبار الفصل فيـمكن تعديل الجدول بضرب كل رقم فيــه بالنسبة (100,000 – 17,533) / 100,000 . إذا حسبنا هذه الأرقــام كنسب مئوية نجد مثــلا أن الهمزة (ء) تأتي 93% في نهاية الكلمة و 7% في وسط الكلمة غـير موصــولة، ولا تأتي في أي من المواضـع الأخرى. وأن التاء المربوطة تأتي 81% موصولة في نهــاية الكلمة و 19% غير موصولة في نهاية الكلمة ولا تأتي في أي من المواضـع الأخرى. إن مثل هذه النتــائج تشكل نموذجا احصائيا للمــحارف يمكن استخدامه في نظم تعرف الحروف العربية آليا OCR.

هناك الكثيـر من النتائج الإحصائية عـلى ثنائيات الحروف وثلاثيات الحـروف تفيد في تطبيقات الحرف العربي والحاسوب ولكن لن نذكرها هنا تجنبا للإطالة.

فيما يلي بعض تطبيقات استعمال النموذج الإحصائي للـحروف وللمــحارف في الحاسوب :

1- تصميم لوحة المفاتيح بشكل أمثلي (8) (9).

2- تصميم أقراص حـروف الطباعة Daisy Wheel وطابعات القشاط Belt Printrs بشكل أمثل لزيادة سرعة الطباعة وقد قل استـعمال هذا النوع من الطابعات مؤخرا وحلّ محلّها الطابعات الإبرية والليزرية (8).

3- زيادة فعاليــة وسرعة نظم OCR تعرف الحـروف آليا من قبل الحــاسوب Optical Character recognition in Context باستعـمال النموذج الإحصـــائي للمــحارف (17).

4- تسريع خوارزمية تعرف الحاسوب الكلام المنطوق ورفع مردوده (18).

5- ضغط النصوص (19).

6- خوارزميات كشف الأخطاء آليا في مــحررات النصوص.

الجدول (6) تواتر ورود المحارف العربية في نص غيـر مشكول تبعا لموقع المحرف من الكلمة (بداية الكلمة، وسط الكلمة، وسط الكلمة دون اتصال من اليمين أي بعد أحد المحارف التالية ء ا أ إ آ د ذ ر ز و ؤ، نهاية الكلمة مع اتصال من اليمين، نهاية الكلمة دون اتصال من اليمين).

يمكن حساب النســبة المئوية لتواتر الورود من هذا الجدول بتقـسيم التواتر على 1000 لأن مجموع مـحارف العينة هو 100000 .

الحرف	البدايـــة	الوسـط	الوسط-غير موصول	النهاية الموصولة	النهاية	المجموع
ء	0	0	20	0	266	286
ا	4631	4216	1676	1555	371	12449
آ	1095	647	193	14	12	1961
إ	557	301	63	0	0	921
أ	56	58	11	0	0	125
ب	876	969	510	277	281	2913
ت	740	1757	432	277	528	3734
ث	60	251	118	67	62	558
ج	172	456	296	35	49	1008
ح	287	754	294	62	67	1464
خ	116	308	243	48	9	724
د	137	1041	395	478	199	2250
ذ	130	520	85	43	31	809
ر	140	1715	620	626	328	3429
ز	14	244	72	56	35	421
س	222	766	638	81	98	1805
ش	133	372	109	28	10	652
ص	90	474	184	21	24	793
ض	41	233	178	73	67	592
ط	81	515	157	54	37	844
ظ	38	135	22	18	6	219
ع	739	1358	365	297	132	2891
غ	73	178	63	16	8	338
ف	1043	549	326	170	128	2216
ق	254	954	399	167	105	1879
ك	367	610	263	260	60	1560
ل	722	1925	6110	672	387	9816
م	1361	1911	684	600	323	4879
ن	236	1198	683	1072	973	4162
هـ	353	1017	433	680	257	2740
ـة	0	0	0	1844	436	2280
و	2181	1761	544	123	137	4746
ؤ	0	80	19	1	3	103
ى	0	0	0	633	119	752
ئـ	0	62	253	7	5	327
ي	587	2640	971	1370	254	5822
الفصل	0	0	0	0	0	17532

2 - الحرف العربي المنطوق والحاسوب :

عندما نراجع التطبيقات المرتبطة في تعامل الحرف المنطوق مع الحاسوب وأهمها تعرف الكلام وتركيب الكلام نستطيع استنتاج قائمة بالمعطيات والمعلومات اللازمة من أجل اللغة العربية.

وطبيعي أن تعتمد العربية الفصحى في ذلك أو ما يسمى بالعربية المعيارية الحديثة Modern Standard Arabic MSA وليس اللهجات المحلية، وذلك لأسباب اقتصادية وتقنية وثقافية.

وسنورد فيما يلي مقدمة بسيطة لبعض هذه المعطيات والمعلومات والتي تبين خصوصية اللغة العربية للاستخدام في دخل الحاسوب وخرجه، وسنتناول لذلك ثلاث مسائل هي : النظام الصوتي العربي، وقوانين درج الكلام، والكتابة الصوتية :

2-1 النظام الصوتي :

تشتمل اللغة العربية أساسا على (35) فونيما، وهي ستة مصوّتات و (29) حرفا صامتا (الصامت التاسع والعشرون وهو اللام المفخمة وقلّما يستعمل). ويبين الجدول التالي رقم (7) تصنيفا لهذه الفونيمات :

الحركات		المجهورة	فتحة	كسرة	ضمة
المصوتات		المجهورة	الألف	ي المدية	والمدية
الصوامت	الشديدة	المجهورة	المفخمة	ض	
				ج د ب	
		المهموسة	المفخمة	ق ط	
				ك ت ء	
	الرخوة	المجهورة	المفخمة	ظ	
				ع غ ز ذ	
		المهموسة	المفخمة	ص	
				هـ ح خ ش س ث ف	
	الغنة	المجهورة		ن م	
	المنحرف		المفخمة	ل	
				لَ	
	المكرر			ر	
	اللين			ي و	

الجدول (7) : النظام الصوتي للغة العربية

يـختلـف هذا النظام الصوتي عن النظام اللاتيني أسـاسا بوجـود فونيمـات حلقيـة وأخرى حنجرية وثالثة مفـخمة. ويتألف النظام الصوتي العربي من ثلاثة مصوتات قصيرة هي (الفتحة والكسـرة والضـمـة)، وثلاثة مـصـوّتات طويلـة هي (الألف والواو واليـاء). هذا وقـد أوردنا المصوّتات في الجدول الآتي رقم (8) مرتبة اعتمـادا على موقع المخرج أو وضعية تحدّب اللسان ودرجة تضيق المخرج.

درجة تضيق المخرج	موضع تقبب اللسان "أو مـخرج الحروف"		
	أمامي	وسطي	خلفـي
عاليـــــة	ي – المدية الكسرة		و– المدية الضمـة
منخفضـــــة		آ الفتحـة	

الجدول (8) : تصنيف المصوّتات العربية

أما الحروف الصامتة المفـخمة فهي (t , d , S , J , K) (ط ، ض ، ص ، ظ ، ق) بالإضافة إلى الفونيم (ل) الذي يقلّ تردده، وهاكَ بعضَ الوجوه الصوتية والمخرجية لهذه الفوتيمات المفـخمة :

1. ينـخفض الباني الثاني للمصوّتات الملاصقة للصوامت المفـخمة.
2. يرتفع الباني الأول قليلا للمصوتات الملاصقة للصوامت المفـخمة.
3. تطول مدة الانتقال للباني الثاني للمصوتات الملاصقة للصوامت المفـخمة.
4. ينـخفض التردد الأساسي للصوامت المفـخمة المجهورة.

والبواني هي ترددات الطنين الأساسية للـحجرة الفموية – الحلقية.

نـحـتاج في تطبـيقات تـعامل الحرف العـربي المنطوق مع الحـاسوب إلى السـمات المـيّزة للفونيمات كـافة في جميع أشكالها المنطوقة المختلفـة، وليس من غرض هذا المقال أن يتوقف عند تفاصيل النظام الصوتي العربي. فإننا لن نناقش مشكلات الحالات المختلفة لنطق الحروف Al- lophones أو الظواهر الصوتية مـثل : الإدغام وقلب المجهور الى مـهموس... ولا يمنع هذا من أن نعود باختـصار الى أنماط المقاطع العربية التي تبـدو مفيدة في التطبيـقات التي تهمنا في هذا الفـصل. هناك خمـسـة أنماط من المقاطع فـي العربيـة الفـصحى، يبين الجـدول الآتي رقم (9) تصنيفها.

	مفتوح	مغلق
قصير	CV	
طويل	$C\bar{V}$	$CVC, C\bar{V}C, CVCC$

مصوت قصير = V الجوامد = C

المصوتات = $\bar{V}$

الجدول (9) : أنماط المقاطع العربية

فجملة ما فيها من المقاطع هو : مقطع واحد قصير مفتوح CV، ومقطع طويل مفتوح ، $C\bar{V}$، وثلاثة مقاطع طويلة مغلقة CVC ،CVC ،CVCC أما ما يميز المقاطع العربية فهو :

* وجوب بدء المقطع بحرف صامت يليه حرف مصوّت
* استحالة بدء المقطع بصامتين اثنين
* انعدام وجود مقطع ذي فونيم واحد في العربية
* لزوم وقوع النمط CVCC حصرا في نهاية الكلام أو في الكلمات المنفصلة، في حين تقع الأنماط الأربعة الأخرى في بدء الكلام ووسطه ونهايته.

2-2 قوانين درج الكلام :

إن تركيب الكلام المحكي انطلاقا من نص مكتوب لا بد له من استخدام سمات درج الكلام Prosodic Features، كما أن حسن الإفادة من تأثيرات هذه السمات يمنح الكلام المركب آليا مظهرا طبيعيا، ويعطي المعنى المطلوب على نحو صحيح. إن أكثر تلك السمات أهمية هي : النبر، والتنغيم، والمدة. وإليك موجزا مختصرا لتلك السمات في العربية :

أ - النبر Stress :

يمكن تمييز نوعين من النبر : أولهما : النبر الذاتي أو الفطري الذي يكون على مستوى الكلمة، ويعتمد على بنية المقطع في الكلمة. وثانيهما : النبر الإضافي أو العام أو نبر العبارة، ويكون على مستوى الجملة أو العبارة، ولن نتناوله في هذا البحث بسبب ما يحتاجه إلى تمثيل منفصل. ولكن سنذكر بعض قواعد النوع الأول من النبر، أي على مستوى الكلمة. إن القوانين التي تحكم مقاطع الكلمات العربية ذات النبر الفطري تتحدد بأنماط ثلاثة :

1. يقع النبر الأشد على المقطع الأول في الكلمة المركبة من عدّة مقاطع من نوع (CV) مثل حسب CV-CV-CV.

2. يقع النبر الأشد على المقطع الطويل في الكلمة التي تتضمن مقطعا طويلا واحدا.

مثل : حاسب : $\overline{CV}$-CVC.

3. يقع النبر الأصلي على أقرب مقطع طويل إلى نهاية الكلمة في الكلمة التي تتضمن أكثر من مقطع طويل واحد (مع ملاحظة أن آخر مقطع في الكلمة لا يدخل في الحسبان).

ويقع النبر الأقل شدة في معظم الحالات على أقرب مقطع إلى بداية الكلمة، مثل : رئيسهن CV-C$\overline{V}$-CV-CVC-CV.

ب- التنغيم Intonation :

يكون للفونيمات المجهورة نغمات ذاتية أو تردّد أساسي يتركّب من نغمة التعبير، وبنحو ذلك فإن الأنماط المختلفة من التعابير لمستويات نسبية أربعة، تتحدد كما يلي : /1 منخفض، 2/ عادي، 3/ عال، 4/ فوق العالي. ويبين الجدول رقم (6) من المرجع (25) أنماط التنغيم للعبارات والجمل العربية.

جـ- المدّة Duration :

إن مدّة الفونيم نسبية، وتعتمد على معدّل سرعة الكلام، ومحيط الفونيم (سياقه)، وتوكيد المقطع، وبعض العوامل الأخرى. ويظهر الجدول رقم (7) من المرجع (25) معدّل مدّة الفونيم اعتمادا على الصور الطيفية.

2-3 الكتابة الصوتية :

تكمن أهمية خوارزمية الكتابة الصوتية Orthographic-Phonetic Transcription عندما يكون التعامل مع أنظمة ربط النصوص بالكلام. وتغدو الخوارزمية سهلة تماما حينما يكون النص العربي مشكولا بالحركات والشدّة والتنوين. أمّا أهم القوانين التي تتضمنها هذه الخوارزمية فهي :

1. قوانين نطق الهمزة
2. قوانين تمثيل اللام الشمسية واللام القمرية.
3. قوانين الكلمات غير النظامية مثل (هذه، الرحمن...)
4. الحروف التي لا تلفظ مثل (ألف الجماعة...)
5. القوانين التي تضبط نطق التاء المربوطة وقفا.

ولن ندخل في تفاصيل هذه الخوارزمية في هذا الفصل لتجنب الإطالة ويمكن العودة للمرجع (26) لبعض التفاصيل.

ثانيا : بعض مسائل تعامل الحاسوب مع الحرف العربي

يعتبر النظام الحاسوبي متعدد الوسائط ومتعدد الأنماط Multimodal/ Multimeadia النظام الواسع الانتشار للسنوات القليلة القادمة. للتطبيقات العامة انظر الشكل رقم (3). أما محطات العمل Workstations فهي المعيار للتطبيقات الخاصة أو المتخصصة. يتعامل هذا الحاسوب في دخله بعدة وسائط حيث يمكن إدخال الحروف المكتوبة والأوامر إليه عبر لوحة الملامس أو المفاتيح. كما يمكن إدخال الصورة الثابتة عبر الماسح، أما الصورة المتحركة فيمكن إدخالها عبر آلة تصوير تلفزيونية أو آلة تسجيل "فيديو" أو قرص ليزري CD-ROM.

تتغير طبيعة الصور المدخلة مع التطبيق المعتمد، فهي صورة لوجه الانسان في تطبيقات التخاطب عن بعد والاجتماعات عن بعد Teleconferencing وتعرف الكلام الآلي من الحاسوب حيث يستعان بتعابير الوجه والشفاه لرفع أداء نظم التعرف، وهي صور لأفلام علمية أو تعليمية أو وثائقية أو ألعاب للتسلية في تطبيقات أخرى.

من جهة أخرى يمكن إدخال الأصوات للكلام أو للموسيقى أو غيرها حسب التطبيق. وإدخال الكلام يكون لخزنه أو لتعرفه وتحويله إلى نصوص محرفية مطبوعة أو للتخاطب مع الآلة.

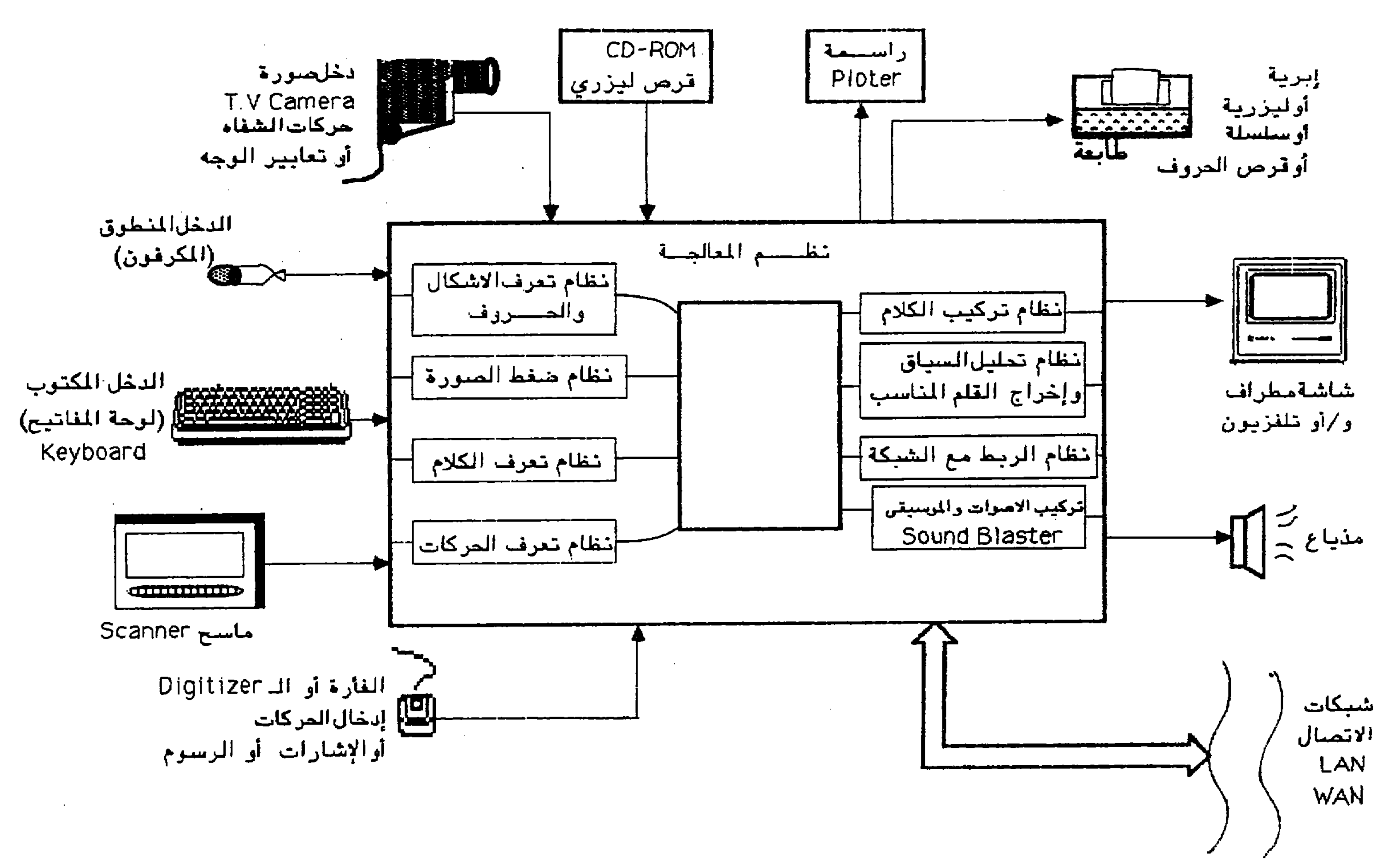
أخيرا هناك واسطة إدخال الحركات عبر ما يسمى بالفأرة أو لوحة الرسم Digitizer. عن طريق هذه الواسطة يمكن الكتابة باليد وبالزمن الحقيقي ويتعرف الحاسوب آليا على ما يكتب ويخزنه كمحارف في ذاكرته. أما في خرجه، فيتعامل الحاسوب مع عدة وسائط هي الشاشة التقليدية Display لعرض النصوص والصور، ويمكن وصل شاشة تلفزيونية عادية أيضا لعرض صور الفيديو. كما أن هناك مذياعا Speaker أو اثنين في حالة الإشارة الصوتية المزدوجة Stereo ، وللحصول على نسخة مطبوعة من خرج الحاسوب يمكن ربط الطابعة المناسبة أو الراسمة Ploter.

أخيرا يرتبط النظام مع الشبكة الحاسوبية المحلية LAN أو الواسعة WAN.

إن خصوصية الحرف العربي المكتوب أو المنطوق والتي تطرقنا لها في الفصل السابق، واختلافه عن الحرف اللاتيني الذي صممت النظم لبيئته، تطرح بعض المسائل والإشكالات. وقد تم حل بعضها ولا يزال بعضها الآخر ينتظر البحوث العلمية وجهود التقييس لحله.

سنتعرض في هذا الباب إلى بعض مسائل تعامل الحاسوب مع الحرف العربي وسنقسم هذه المسائل الى مستويات أربعة هي :

أ- دخل الحاسوب حيث ندرس تقييس لوحة المفاتيح، ثم تعرف الحروف العربية المكتوبة آليا بالطرق البصرية كواسطة لإدخال النصوص المكتوبة للحاسوب، ثم الدخل المنطوق أو مخاطبة الحاسوب كلاميا وقيام الحاسب بتعرف الكلام، ثم إدخال الحركات للحاسوب سواء عن طريق "الفأرة" أو عن طريق آلة التصوير التلفزيونية.



الشكل رقم (3) نظام حاسوبي متعدد الوسائط متعدد الأنماط

ب – معالجة الحاسوب بالحرف العربي، حيث تدرس مسألة تحرير النصوص العربية، ومسألة ضغط النصوص.

جـ – خرج الحاسوب بالحرف العربي، حيث نبين الإشكالات والحلول في مسألة الطابعات والشاشات ومسألة الخرج المنطوق للحاسوب أو تركيب الكلام الصنعي من قبل الحاسوب.

د – الشبكات الحاسوبية واللغة العربية، وهي مسألة لا تزال في أوائل مراحل العمل فيها على نطاق العالم العربي حيث لا توجد بعد شبكات حاسوبية حية تربط العالم العربي كما أن تبادل المعطيات العربية لم يزل في مراحله الابتدائية.

1– دخل الحاسوب بالحرف العربي :

سنتناول في هذا الباب ثلاثة أمثلة هي : تقييس لوحة المفاتيح، وتعرف الحرف العربي آليا OCR، والدخل المحكي أو المنطوق للحاسوب.

1–1 تقييس لوحة المفاتيح :

هذه المسألة تخص الحواسيب الصغيرة أو الشخصية Microcomputers وتخص مطراف الإدخال Terminals. لقد تقدمت عدة جهات بمقترحات لتقييس لوحة المفاتيح منذ عام 1978. يخص هذا التقييس عدد المحارف التي يجب أن تشتمل عليها وتوضع كل محرف على ملامس اللوحة، كما يحدد المحارف الأساسية، التي تطبع دون ضغط ملمس الإزاحة Shift، والمحارف الثانوية التي تطبع مع ضغط ملمس الإزاحة.

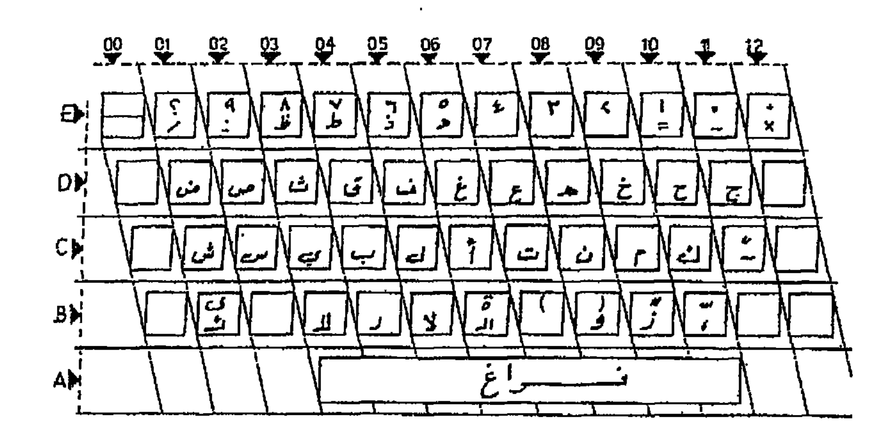
لقد حسمت إلى حد كبير مسألة عدد المحارف حيث اعتمدت المواصفة ASMO 449 مع قليل من التعديلات في بعض الأحيان. أما مسألة توضع المحارف على الملامس فقد كان هناك مدرستان الأولى تتبنى التوضع المعتمد في الآلات الكاتبة التقليدية (المرقنة) والثانية تتبنى توضعا جديدا يعتمد على تواتر ورود المحارف وثنائيات المحارف في اللغة العربية من جهة وعلى سرعة أو زمن وصول أصابع اليدين الى الملامس من جهة أخرى، وذلك بقصد رفع سرعة الإدخال. وقد كان هناك أكثر من مقترح للمدرستين (9) (20) (21) (22).

إن المدرسة الأولى تريد أن تستفيد من الاعتياد والخبرة القائمين لدى ضاربي الآلة الكاتبة وعدم الحاجة لتدريب جديد لهم عندما يتحولون لاستعمال الحاسوب كما تقول إن النموذج الاحصائي للغة مختلف حسب طبيعة النصوص المدخلة (مجال تحرير النصوص أو مجال EDP). أما المدرسة الثانية فتقول إن عدد مستعملي الحاسوب غير ضاربي الآلة الكاتبة سيكون أكثر بكثير من ضاربي الآلة الكاتبة ولوحة المفاتيح يجب أن تصمم بشكل علمي أمثلي.

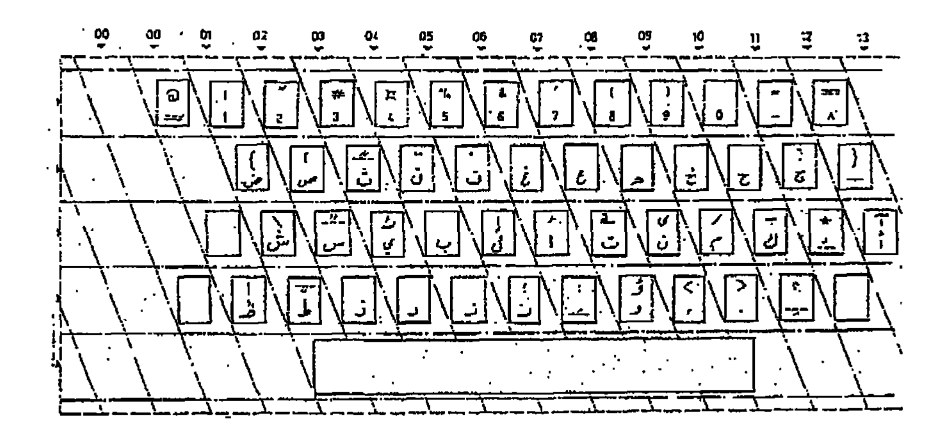
تقدمت ASMO بمعيار عربي مبني إلى حد كبير على مبادئ المدرسة الثانية التي تتبنى تواتر ورود الحروف وهو المعيار المقترح ASMO 663 (20) وقد شاركت شخصيا في العديد من الاجتماعات من خلال "لجنة الحرف العربي" التابعة لـ ASMO مع مجموعة عمل اللغة العربية

التابعة لـ ECMA للوصول الى معيار عالمي للوحة مـفاتيح عربية وقد اقترحت ECMA معيارا آخر (21) ولكن لم يتم التوصل مع الأسف إلى اتفـاق على ذلك وأدى إلغاء منظمة ASMO على الصعيد العربي إلى إعاقة هذا العمل وإعاقة الوصول إلى معايير عربية عالمية.

الشكلان رقم (4) ورقم (5) يبينان مثالين لمقترحين هامين للوحة المفاتيح العربية.



الشكل رقم (4) لوحة مفاتيح حسب مدرسة التوضع المشابه للآلة الكاتبة (المرقنة)



الشكل رقم (5) لوحة مفاتيح Keyboard Layout
حسب مقترح معيار ASMO 663

أما الحل الأكثر انتشارا حاليا فهو حل وسط بين المدرستين يتصف بتحقيق المبادئ التالية :

1- الاعتماد على المعيار العالمي ISO 2530 الذي يسمح بـ 48 محرفا.

2- لوحة ثنائية اللغة.

3- إمكانية برمجة توضع المحارف على الملامس.

4- توضع أكثر المحارف العربية الأساسية استعمالا على الأسطر B و C و D وذلك للسهولة.

5- توضع أكبر عدد ممكن من المحارف العربية الأساسية على الملامس المستعملة دون ضغط ملمس الازاحة Shift.

6- محاولة التوفيق بين المدرستين أي أخذ تواتر ورود الحروف العربية بعين الاعتبار وعدم تغيير التوضع التقليدي المعتمد في الآلات الكاتبة إلا بقدر هذا التوفيق.

7- توضع الحروف المتشابهة شكلا بجانب بعضها البعض لتسهيل الحفظ والاهتداء البصري للمحارف.

8- توضع علامات الشكل والضبط على الملامس المستعملة مع ضغط الإزاحة Shift.

1-2 تعرف الحروف العربية المكتوبة آليا OCR :

تزداد أهمية تعرّف الحروف عالميا وتدعى هذه العملية بتعرف الحروف بصريا، Optical Character Regognetion (OCR). ويمكن أن يوجد تطبيق ذلك في إدخال الوثائق المكتوبة آليا إلى الحواسيب، وفي فرز المواد المحمولة (البريد، الأمتعة،....) وفي نقل المعلومات المكتوبة بسرعة عالية وبحزمة ضيقة، وأخيرا في أتمتة المكاتب. إن التكنولوجيا المستخدمة في تعرّف الحروف تختلف عن تلك المستخدمة في تعرف الكلام في أنها تتعامل مع إشارة ذات بعدين بدلا من بعد واحد، ومعلوم أن أنظمة تعرّف الحروف مرتبطة باللغة. هناك بعض المشاكل المتعلقة بشكل الكتابة بالحروف العربية، وهي :

1. التمثيل المتعدد للحرف الواحد اعتمادا على موقعه من الكلمة.
2. اتصال الحروف بعضها ببعض.
3. التشابه في رسم الحروف
4. الاختلاف في عرض الحروف
5. وجود رموز للمصوتات القصيرة وعلامات أخرى ترسم فوق الحروف أو تحتها (الشكل)
6. التداخل في الكُليمات
7. الغياب المعياري لأنماط الخطوط في العالم العربي.

يُدرس مشـروع تعرّف الحروف العربيـة في مركز الدراسات والبـحوث العلمية وفي المـعهد العالي للعلوم التـطبيقيـة والتكنولوجيا بدمـشق، ويتم تحقيـقه باسـتخدام كـاميرا تلفـزيونية مربوطة بالحاسب أو ماسح Scanner. إن دقة التمييـز المستخدمة هي Pixel/Line 512 و Line/Frame 625 للكاميـرا. وقد اعتـمدت طريقتان لتـعرف الحروف فـفي الأولى حدّدت السمات الأولية للـحروف العربية على شكل قطاعات وجهات هذه القطاعات. هذا وتقود الدراسة الإحصائية إلى قوانين توصيف لجميع الحروف ثم لتستخدم هذه القوانين من بعدُ في التصنيف ومن ثم التعرف (27).

أما الطريقـة الثانيـة (28) فتتـميـز بقلّة الحساسـية للضـجيج والميلانات الخـفيـفة slight distortions (rotation and misalignment). وهي سريعـة جدا، حيث تحـدد آليا حجم القلم font المقروء وغيـره من المتـحولات اللازمة. فالنظام المقتـرح لا يـحتاج الى تلقين مسـبق، فهـو إذا متـعدد البنوط والأحـجام Omnifont. في الحقـيقـة، يستخـدم هذا النظام خوارزمية البناء reconstruction algorithm (المعروفة في علم المورفولوجيا الرياضية Mathematical Morphology) من أجل تقسيم السطر إلى مقاطع وإن كانت متراكبة (كما هو الحال في بعض حـروف اللغة العـربية). ثمّ تتم عمليـة التعرف علـى مستـويين (مرحلتين) لزيادة السرعـة باستخدام شكل الحـرف العربي معيـارا في ذلك. حيث نستـخدم في المـستوى الأول معلومـات غير قـياسية مـتعلقة بالتـقعرات والتـحدبات والحلقات المغلقـة، يتم فيهـا فرز الحروف ضمـن صفوف classes، لا يتجـاوز عدد حروف الصف سـبعة أو ثمانيـة أحرف. وتعتبر هذه الصفوف دخل المستوى الثاني للتعرّف، حيث يتمّ خلاله التمييز بين الأحرف المكونة لصف ما، وذلك بطريقـة تجريبية بـحـتة. يعمل النظام حاليـا على الحاسوب الشخصـي بنسبة تعرّف تصل الى 98% بعض الأنواع من الخطوط، وذلك بسـرعـة تناهز 45 ثانيـة للصفـحـة الواحدة من حجم A4.

وسنسرد أدناه الطرق المستخدمة في نظام تعرف الحرف العربي آليا في كل جزء من الأجزاء الأربعة التي يتكون منها النظام :

أ-تقطيع النص إلى أسطر :

أ-1- الطريقة الكلاسيكية :

تتمثل هذه الطريقـة بالبحث عن سطر فارغ بين سطرين، أي البـحث عن سطر من مصـفوفة النص يـحوي أصفارا بكامله حيث يفتـرض أن النص المكتوب ممثل بمصفوفة آحاد. المشكلة في هذه الطريقـة هي تداخل بعض الأسطر مع بعـضـها مـثل تداخل حـرف " م " من السطر الأعلى وحرف "أ" من السطر الأدنى.

أ-2- طريقة استـخدام العتبة Threshold:

هذه الطريقة كسابقتـها إلا أننا هنا نحاول إهمال بعض التقاطعات باستخدام عـتبة، أي يعتبر

السطر فارغـا إذا حوى عددا من الآحاد لا يتـجاوز العتـبة المستـخدمـة. وتكمن المشكلة هنا في التقطيع نفسه، إذ لا يمكن إلحاق قسم من حرف من السطر الأعلى بالسطر الأدنى ولا العكس.

أ-3- طريقة الكثافة النقطية العظمى Maximum Density Line:

هذه الطريقة تستدعى إجراء إحصاء للكثافة النقطية histogram للنص وتكون عندئذ القمم العليا للـكثافة هي الأسطر المراد اسـتـخراجـها، وتنزع extracting باسـتـخدام خـوارزمية البناء في المورفولوجيا الرياضية. وقد استعملنا هذه الطريقة في نظامنا المطور.

ب – تقطيع السطر إلى مركبات متصلة :

ب-1- الطريقة الكلاسكية :

تتبع الطريقة الكلاسيكية نفس الأسلوب المتـبع في عملية التقطيع الى أسطر، ولكن هنا نبحث عن سطر فارغ (يحوي أصفارا) شاقـوليا، والمشكلة هنا تكمن في التراكب بين الحروف over-lapping مثل تراكب حرفي الراء والياء في كلمة "يرى"، حيث لا يمكن فصل المركبة "ير" عن "ى" بشكل مباشر.

ب-2- طريقة البناء Reconstruction:

تلـخص خوارزمية هذه الطريقة بإيجـاد أي نقطة سوداء (تساوي الواحد) من المقطع المتصل ثمّ بناء المركبة المتصلة كلها بملاحقة كل النقاط السوداء المتصلة بأي نقطة سوداء لدينا حتى ولو كانت تمتد تحت المركبة التي تليها. وقد استـعملنا هذه الطريقة في النظام المطور لدينا.

جـ – تقطيع المركبة المتصلة إلى أحرف :

جـ-1- الطريقة الكلاسيكية :

نـحاول هنا تقطيع المركـبة إلى أحرف منفـصلة باستخدام قـواعد الكتابة في اللغة العـربية، وذلك بالتقطيع الشاقولي والأفقي كما في الأمثلة التالية "لمـ"، "نمـ"، "تمـ"،... إلخ، التي من الصعب تقطيعها أفقيا.

جـ-2- طريقة الأحرف الثنائية :

تعتـبر هذه الطريقة كل المركـبات ذات الأحرف المتـراكبة أحرفـا ثنائية نتعـرف عليها كـجزء (حرف وحيد) له رمـزان عوضـا عن رمز واحد بعد التعـرف. في هذه الطريقة نزيد عدد الحروف في اللغة العربية ولكن تبقى دون المئة وهكذا نحل مشكلة التقطيع الأفقي كما في الأمثلة السـابقة.

د- تعرف الحرف :

د-1- الطرق الكلاسيكية :

تعتمد الطرق الكلاسيكية على مقارنة صورة الحـرف الناتج مع مجموعة من الصور المرجعية

المحفوظة في الذاكـرة. هذه الطريقة بطيئة جدا بسبب مـا تتطلبه عملية المقارنة من زمن كـما أنها تحتاج إلى حـجم ذاكرة كبير من أجل بنط مـعين من الخطوط، وهي طريقة غير مـتعددة البنوط والأنماط.

د-2- طريقة التنـحيف والملاحقة Thinning and following:

تعتـمد الطريقة علـى تنـحيف thinning الحرف لـيصبح ذا سـماكـة دنيا (تقـدر بواحـد بكـسل pixel) ثمّ ملاحـقة الحرف من بدايـته لنهايتـه مع تسجيل تـغير حـركته من صـعود وهبوط ودوران.. إلخ، حتى يتم تعرفه. من مساوئ هذه الطريقـة أنها بطيئة زمنيا بالاضـافة الى سوء معالجتهـا للصفات الخاصة باللغة العربية مثل الأحـرف الملموسة كالعين في وسط الكلمة حيث تصبح كالنبرة.

د-3- الطريقة المورفولوجية Morphology :

وهي طريقة مـتعددة البنوط والأنماط حـيث يتم التعـرف على مستـويين (مرحلتين) لزيادة السرعة باستخدام شكل الحرف العربي معـيارا في ذلك. نستـخدم في المستوى الأول معلومات غيـر قياسـية تتـعلق بالتقـعرات والتحـدبات والحلقات المغلقـة، يتم فيهـا فرز الحـروف ضمن صفـوف، لا يتجـاوز عدد حـروف الصف الواحد منهـا سبـعة أو ثمـانية أحـرف. وتعتـبر هذه الصفوف دخل المستـوى الثاني للتعرّف، حيث يتمّ خلاله التمييـز بين الأحرف المكونة لصف ما، وذلك بطريقة تجريبية بـحتة heuristic.

التطوير المستقبلي :

يتم العـمل حـاليـا على تطوير تقنـية إدخـال التلقـين الآلي للـخطوط Learning والتـعليم باسـتخـدام تقنية الشـبكات العصـبونيـة Neuronal Network، وذلك ليـتم التحـسين في التعرف على نمط معين من الخط آليا.

كما سنـحاول تطبيق خوارزميات التعرف على خط اليد أثناء الكتابة وفي الزمن الحقيقي، أي عند الكتابة بقـلم حاسوبي على شـاشة حساسـة. حيث يتم استـخلاص المعلومات آنيـا وتعرف الحروف التي تُكتب ومن ثمّ تـخزين النتيجة في ملف حاسوبي.

ويمكن استـــخدام نتائج إحـصائيـات الحروف العـربية في النصـوص المكتوبة لزيادة سـرعة خوارزمي التعرّف، ولا تزال البـحوث قائمـة في هذا المجال لحل بعض الإشكالات المتبقية (31) (32).

1-3 الدخل المنطوق للـحاسوب (تعرف الكلام) :

يعدّ الكلام أكـثر الوسائط الطبيعـية للاتصال لدى الانسان وهو إلى ذلـك أسرع شكل لخرج الانسان، ويمثل أعلى سـعة لقناة الخرج. تقاس عادة كـمية المعلومات المنقـولة في واحدة الزمن

بالـ b/s = bit/second والألف منها يرمز لها kb/s. والـ bit هي كميـة المعلومات في الإجابة بنعم أو لا لسؤال يـحـتمل هاتين الإجابتين. إن كمية المعلومـات الموجودة في ثانية من الكلام المنطوق تقدر بـ 64 kb/s في ترميز .P.C.M أما المكافئ الكتابي لها فيساوي 50 b/s عند ترميز حرف منطوق "فونيم" إثر حرف منطوق "فونيم"، وحوالي 10 b/s عند حذف الحشو، وهذه هي سرعة معالجة المعلومات المحكية في الدماغ الانساني.

تقوم بمهمـة نقل الكلام من الانسان الى الآلة آلات تسمى نظم تعـرف الكلام. إن نظم تعرف الكلام الآلية تشتمل على "ميكروفون" يلتـقط الكلام يليه نظام يقوم بتحويل الكلام المنطوق الى مكتوب في ذاكرة الآلة أو على شاشة عرض. ويشتمل تعرّف الكلام آليا على ثلاث حالات مـختلفة :

أ- **"تعرف الكلمات المنفصلة"** : يجري استـخدام هذا النمط في تطبيقات عديدة، كما يتمّ تسويقه تجاريا من قبل عدّة شركات، وفي هذه الحالة يكون لدينا مـجموعات مـحدودة من الكلمات (ما بين 10 و 1000) ويرتبط فيما بينها أو تعرفها بالمتكلم أي لا تتعرف الآلة على هذه الكلمات بشكل صـحيح إلا إذا تحدث فيها شخص بعينه، ويمكن أين يرتبط بعدة متكلمين. كما ظهرت مؤخرا عدة نظم لا يرتبط التعرف فيها بالمتكلم. أي أن الآلة تتعرف على هذه الكلمات أيا كان المتكلم.

ب- **"تعـرف الكلمات المتـصلة"** : ويكون لدينا في هذه الحـالة عدد مـحـدود من المتكلمين والمفردات. هذه المفردات تلفظ بشكـل متتال حسب المعنى المطلوب. وتشـتمل هذه الطريقة من التعرف بعامّة على سلسلة من مجموعات أربع من الخوارزميات هي : تحليل الاشارة الصوتية، واستخلاص سماتها، وتطبيع الزمن، والملاءمـة مع المعيار أو الدليل. وسنتعرض فيما يلي لكل من هذه الخوارزميات باختصار :

* تحليل الاشارة : يمكن إنجـازه باستـخدام التـحليل الترددي مثل : مجـمع المرشـحات، وتحويل فورييه السريع للطيف، و/ أو تقنيات أخرى مثل التـقاطع مع الصفر للإشارة Zero Crossing، والترابط الذاتي، وتحويلة والش Walsh Transform وغيرها.

* استخـلاص السمات : تـخدم هذه الخوارزمـية في التـحري عن السمات المـيّزة لوحدات التعرف الأساسية (كالحروف والمقاطع)، ومن أمثلة هذه السمات :

- الجهر والهمس.
- نقلات البواني.
- ترددات البواني.
- مستويات الطاقة.

وتستـخرج هذه السمات في عينات مـختلفة وعلى وتيرة زمنية مناسبة على طول الكلمة، ثم تـخزّن في مصفوفه معيارية تمثل الكلمة.

* تطبيع الزمن : إن سرعة نطق الكلمات المراد تعرفـها تـختلف من وقت لآخر أو شـخص لآخر لذلك لا بد من توحيد هذه السرعة بالمعالجة ضمن الحاسب كعملية أولى في عمليات التعرف. إنّ

التقنيات المستخدمة في ضبط اختلافات خصائص الكلام عند إصداره في حالات وأزمنة مختلفة هي من جهة أولى : ضغط خطي عن طريق أخذ العيّنات أو المعدّلات، وهي من جهة أخرى . طرق غير خطية ، تتحدد بأنها ملاءمة ديناميكية أو أخذ غير خطي للعيّنات.

* الملاءمة مع المعيار أو الدليل : وهي الخوارزمية الأخيرة في عملية التعرّف ويمكن أن تتضمن إحدى التقنيات التالية :

- مصنّفات خطية / هندسية
- المصنّفات المبنية على الترابط
- نظم ترابط شجرية.

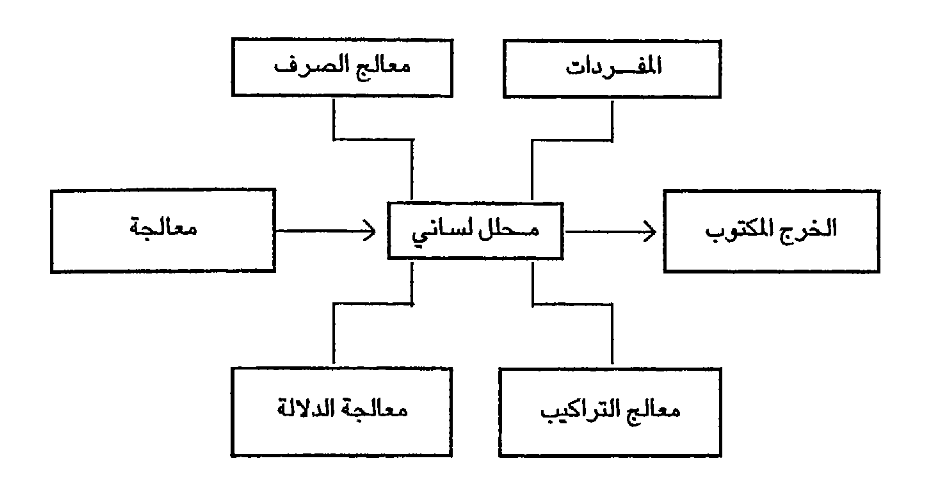
وفي معظم الأنظمة يجري استخدام عدد من المنطوقات الخاصة بكل كلمة وذلك بغية تصميم وتجربة النظام. يستخدم بعض تلك الأنظمة وسطي عدة كلمات كمعيار لتمثيل الكلمة ، ويستخدم بعضها الآخر عدة معايير لكل كلمة. إن أنظمة تعرّف الكلمات المنفصلة والمتصلة يمكن أن تكون غير مرتبطة باللغة في الحالات البسيطة ، أمّا في حالة ازدياد عدد مفردات اللغة المستعمل وعدد المتكلمين ودقة التعرف المطلوبة فإن الارتباط باللغة يصبح هاما.

جـ- " تعرف الكلام المتصل " الذي يشتمل على عدد كبير من المفردات وهو مرتبط باللغة حتما، ويستخدم هذا النمط الفونيم باعتباره وحده تعرف أساسية ، كما يحتاج بالاضافة الى السمات الصوتية المميزة الى تلقين معلومات لغوية وضوابط خاصة بها. وهذه المعرفة أساسية لحلّ المشاكل الآتية مثل :

- تأثيرات مخارج الحروف على بعضها بين الكلمات وفيها.
- تأثيرات الكلمات الهامة في الجملة على نبرها ونغمتها.
- صعوبات فصل الكلمات عن بعضها آليا ضمن الجملة.
- اختلاف الاشارات الصوتية باختلاف المتكلمين.
- الاختلاف في حجم الحجرات الصوتية من متكلّم لآخر.
- الاختلاف في وتيرة التكلّم.

وبغية تقدير ما تحمله السمات الصوتية للحروف من معلومات تساعد على تعرفها فقد حاول كلّ من كلات Klatt وستيفنس Stevens (وهما من أبرع علماء السمات الصوتية للحروف) قراءة بعض الصور الطيفية للكلام المستمر (29) وأفلحا في قراءة 33% فقط من الحروف الصوتية "الفونيم" على نحو صحيح تماما، كما استطاعا قراءة 40% إضافية على نحو صحيح جزئيا، ثم تمكّنا من تحديد 96% من الكلمات وذلك حينما استخدما - بالاضافة الى السمات الصوتية - معرفة المفردات والنحو والدلالة. ويبين الشكل الآتي رقم (6) هيكلية

مـبسطة لنظام تعـرّف الكلام المسـتمـر والذي يـحتـاج إذا الى مـعلومات صـوتية ومـعجـميـة ونـحوية (30).



الشكل (6) مخطط صندوقي مبسط تعرّف الكلام المستمر

وجرى مؤخرا تطوير أشكال كثيرة تستـخدم جميعها قوانين لغوية. لذا فقد غدا مؤكدا أن تعرّف الكلام المستـمر يرتبط باللغـة، لذلك فإن تحقـيق أنظمة مـشابهة لهـذه في اللغة العربـية يتطلب معلومات ومعطيات عمّا يأتي :

- النظام الصوتي والسمات المميّزة للنطق الصوتي.
- القواعد الصوتية
- سمات درج الكلام
- القواعد المعجمية
- القواعد الصرفية
- القواعد النـحوية
- المعرفة الدلالية

1-4 تعرف تعابير الوجه وخاصة الشفاه :

إن كمية المعلومات التي تنقلها تعابير الوجه تأخذ أهميتها في بعض التطبيقات أو بعض بيئات

الاتصـال بين الانسان والآلة. من هذه التـطبيـقات تعـرف الكلام من قـبل الحاسـوب في بيئـة ضـجيجـية (33) بعد أن تم قياس الربح الحـاصل عند الاستفادة من تعابير الوجـه والشفاه لدى الانسان فكان 11 dB.

كما جرت بـحوث لمعرفة مـخارج الحروف وشكل القناة الصوتية ثم تعرف الحروف انطلاقا من الاشارة الصوتية ومعلومات صورة فيديو عن الشفاه (34).

وفي خرج الحاسوب هـناك إبـحاث لخرج مـحكي مع صورة تعابير للوجـه المرافقة له (35) ومن بعض استعـمالات هذه الفكرة نجد نظم مساعـدة الصم والبكم في تعلم التكلم ونظم ضغط معلومات صورة وجه الانسان في الاتصالات بـحزمة ضيقة.

إن هذه الامـور تتعلق باللغـة وتختلـف من لغة الى اخـرى ولا بد من إجراء بعض الدراسـات الكمية على اللغة العربية في هذا المجال.

2- معالجة الحاسوب بالحرف العربي :

سنتناول في هذا الباب مثالين هما تحرير النصوص العربية وضغط النصوص :

1-2 تحرير النصوص العربية Text processing :

مع التطور الـذي طرأ في هندسـة البـرمـجـيـات، وظهـور مـفـاهيم إعـادة الاسـتـخـدام (Reusability)، والمكتبـات، وعلب الأدوات (Toolbox)، أصبح بناء مـحـررات النصوص عموما عملية تستخدم بشكل أساسي العديد من الإجرائيات (procedures) التي يقدمها نظام التشغيل وعلب أدواتـه، ذلك أن أنظمة التشغيل أصبـحت تحتـوي ضمنيا على الخطوط (Font) والحجوم (Size) والأنماط (Style)، كما أصبحت تقـدم ضمن علب الأدوات إجرائيات رسم الحروف وإظهارها على الشاشـة... إلخ...

ولبناء مـحـرر نصوص ما، يقـوم المطورون عادة باسـتـخدام الاجرائيـات التي تقدمـها علب الأدوات المتوفرة حسب النظام. ولما كانت جميع هذه الاجـرائيات، ولا سيما تلك التي تهتم بكتابة الأسطر وإظهارها، قد صممت للتعامل مع الحـرف اللاتيني، فإن تنفيذ مـحرر نصوص عربي / لاتيني يتطلب الكثير من الجهد لاستيعاب الفروقـات ألتي تدخلها الكتابة باللغة العربية ولا سيما فيما يتعلق باتجاه الكتابة.

وقبل الدخول في هذه الفروقات، لا بد من الاشارة إلى أننا في مـحرر النصوص لانتعامل مع الحرف أو الكلمة كوحدة أساسية، بل نتعامل مع المقطع (Run). والمقطع هو سلسلة من الأحرف لها نفس الصـفات من حيث اللغة، والـنمط، والحجم، والخط، وإن تغييـر إحدى أو بعض أو كل هذه الصفات يعني بداية مقطع جديد، فمثلا في الجملة التالية :

كان العرب في <u>حقبة من الزمن</u> يشعون على **العالم** **حضارة** (civilization) ونورا.

نلاحظ وجود المقاطع التالية :

كان : (الخط : جيزة، اللغة : عربية، النمط : أبيض، الحجم : 12)

العرب : (الخط : جيزة، اللغة : عربية، النمط : أسود، الحجم : 12)

في : (الخط : جيزة، اللغة : عربية، النمط : أبيض، الحجم : 12)

حقبة من الزمن: (الخط : جيزة، اللغة : عربية، النمط : مائل وتحته خط، الحجم : 12)

يشعون على : (الخط : جيزة، اللغة : عربية، النمط : أبيض، الحجم : 12)

العالم : (الخط : كوفي ، اللغة : عربية، النمط : أبيض، الحجم : 12)

حضارة : (الخط : جيزة، اللغة : عربية، النمط : أبيض، الحجم : 18)

civilization : (الخط : جيزة، اللغة : لاتينية، النمط : أبيض، الحجم : 12)

ونورا : (الخط : جيزة، اللغة : عربية، النمط : أبيض، الحجم : 18)

وتتم عادة عمليـة كتابة سطر ما على الشاشة بـكتابة مقاطعه الواحد تلو الآخـر، وهي عملية مباشرة فـي اللغة اللاتينية. أما في مـحررات النصـوص العربية اللاتينية، فلا بد قبل اسـتدعاء إجرائية الكتابة، من استدعاء إجرائية ترتيب المقاطع، فمثلا، عندما ندخل الكلمات التالية الواحدة تلو الأخرى : "النظام" "العربي" "System" ، فإن إجرائية الكتابة ستؤدي إلى إظهار ما يلي : "System" النظام العربي "بدلا مـن : "النظام العربي System" وهذا يعني أنه لا بد قبل كل عملية كـتابة من معالجة الحـالات التي يؤدي تغير الاتجاه فيهـا إلى لبس في ترتيب الكلمات المدخلة، أي إجراء مناقشـة عند كل مقطع جديد للتأكـد من وجود أو عدم وجود تغيـير في اللغة، واستدعاء إجرائية ترتيب المقاطع بناء على ذلك، وهذا يؤدي حتما إلى بطء في الإظهار.

ومن جهة أخرى، وعلى مستوى الكلمـة، فإن إدخال حرف جديد، ولو في أخر الكلمة، يتطلب إعادة كتابة الكلمة كلهـا وليس كما في اللغات اللاتينية حيث يمكن الاكتفـاء بإضافة الحرف فقط وذلك، كما هو معلوم، عائد لطبيعة الأحرف العربـية المتصلة، وتغير شكل الحرف حسب موقعه من الكلمة.

أما على مستـوى الحرف، فإننا نلاحظ في اللغات اللاتينية أننا نستطيع تغيـير بعض صفات الحرف (كالنمـط أو الحجم أو الخط) دون أن يتأثر بهذا التـغيير أي حرف آخـر في الكلمة، على حين نلاحظ في الكلمة العربية أن أي تعديل في صفة من صـفات الحرف تجعله ينفصل عما قبله وما بعده، بـحيث تصبح الكلمة غير مفهومة. وهذا أيضا يتطلب معالجة خاصة.

ويضاف إلى ذلك أننا في المواقع التي تفصل بين كلمتين إحداهمـا باللغة اللاتينية والأخرى باللغة العربيـة نجد دوما صـعوبة في إدخال حـرف عربي أو لاتيني، إذ غـالبا ما تكفي إزاحـة المؤشر بمقدار جـزء من المليمتـر حتى يظهر الحـرف باللغة الثـانية، إضـافـة إلى حدوث بعض الأخطاء الطباعية وأخطاء الإظهار في مثل هذه المواضع مما يؤدي إلى تراكب الحرفين المتجاورين العربي واللاتيني.

وباختصـــار، فإن عملية مـزج اللغتين العربية والـلاتينية، تقتضي حـتما وجود كم كـبير من المناقشــات والحالات في البرنامج مما يؤدي إلى بـطء واضح في التنفيذ بالمقـارنة مع المحررات اللاتينية وحـيدة اللغـة. نأمل في المستقـبل القريب أن تبني علب أدوات خـاصة باللغة العـربية، تراعي خصوصـيات اللغة وحروفهـا، وعمليات الانتقال من اتجاه لآخـر في الكتابة، وهذا يعني بناء مكونات برمجـية على مستـوى أنظمة التشغيل وعلـب الأدوات خاصة باللغة العربـية كلغة أصليـة في النظام، وليـست فـقط تعـريبـا لـلخط أو الحـرف، ويقع عبء هذه المسـؤوليـة على المختـصين العرب أنفـسهم، فـهم أجدر من غـيرهم بـخـدمة لغـتهم، وإن كـانت العقبـات التي ستواجـههم كبيـرة، ذلك أن الجهات المطورة لأنظمة الـتشغيل عالـيا هي جهات أجنبـية، وقد لا يسمح للشركات العربية بالدخول في تفاصيل هذه الأنظمة وبناها التـحتية بشكل مباشر.

2-2 ضغط النصوص Text Compression :

هناك العديد من التطبيقات التي تحتاج لخزن كمـية كبيرة من النصوص المكتوبة مثل : قواعد مـعطيـات النصــوص، ومكانز اللغـة، والكتب أو المراجع الحـاسـوبيـة والبـرامج التعـليمـيـة و"أرشيف" المؤسسات وغيرها.

قد تصل كمية النصوص المخزونة في تطبيقات المكانز اللغوية إلى مئات اللآلاف من الصفحات. في مثل هذه التطبيقات يصبح ضغط النص قبل خزنه عملية اقتصادية ذات مردود جيد.

تعرف عمليـة ضغط النص بأنها خوارزمـية لتـخفيض الحجـم اللازم في الذاكرة لخزن هذا النص وعكسـها هو استعادة النص الأصلي انطلاقا من النص المضغوط.

نعـبر عن هذه العـمليـة رياضيـا بأنها إجـراء لتـقليل الحشــو في النص Reduction of Informational Redundancy كما رأينا سابقا يعرف الحشو من الدرجة n بالتالي :

$$Rn = 1 - \frac{Hn}{Ho}$$

حيث

$$Hn = \sum_{i=1}^{n} pi \log_2 pi$$

حيث M هو عدد المحارف المستعملة في النص أو عدد الرموز، و pi هو احتمال ورود المحرف (i) و Hn هو الانتروبي من الدرجة n nth order entropy

وحيث $R_0 = \log_2 M$

وقد رأيـنا سابقـا أن الحشو في ثـنائيات الحـروف أو المحارف العربـية bigram يزيد عن 60% وهو أكثـر من ذلك في ثلاثيات الحروف العـربية Trigram لذلك فمن الوجـهة النظرية يمكن تـخفـيض الذاكرة اللازمة لخزن نص ما أكـثر من النصف إذا عالجنا النص على مـستوى ثنائيات الحـروف وأكثر من ذلك بكثـير إذا اعتـبرنا ثلاثيات الحـروف أو الكلمات واستـفدنا من

قوانين الصرف لتركيب الكلمات المزيدة. إن هذه العمليـة تعتمد على خواص اللغة المعالجة ولكي تكون فعالة يجب تصميمها بالاستفادة من هذه الخواص.

هناك العديد من البحوث التي أجريت على اللغة العربية لضغط النصوص نذكر منها :

1- الضغط البسيط بالاعتماد على تردد ورود ثنائيات الحروف bigram (23) حيث استعمل 256 رمز (one byte) وفق ما يلي : 96 رمزا لمجموعة محارف المعيار ASMO 449 ولرموز التحكم والباقي أي 160 رمز لترميز أكثـر ثنائيات الحروف تواترا في العربية. وقد تم التوصل الى نسبة ضغط وسطية تساوي 38%.

2- الضغط بالاعتماد على النموذج الصـرفي للغة العربية (24) حيث يتم تحليل كل من كلمات النص الى الجذور والمزيدات إضافة الى استعمال قاموس يشتمل على الكلمات (المواد) غير القابلة للتحليل (الضمائر، حروف الجر والعطف و...). كمـا يتم إيجاد الجذور كثيرة الدوران والصيغ الأكثر دورانا في اللغة العربية. وبالاعتماد على قاموس يـحدد عناوين مركبات الكلمات واستعمال هذه العناوين للدلالة على الكلمات ثم الوصول إلى نسبة ضغط وسطية تقارب الـ 70%.

3- خرج الحاسوب بالحرف العربي :

سنتناول في هذا البـاب مثالين هما : الـطابعات والشاشـات، والخرج المحكي أو المنطوق للـحاسوب.

3-1 الطابعات والشاشات :

كمـا ذكرنا سابقـا تقسم المطاريف إلى نوعين الأول ذكي والثـاني عادي. المطراف الذكي يستطيع القيام بما يلزم لإخراج حروف لغـات عديدة، ويمكن أن يطبع باتجاهين " من اليسار أو من اليمين " . وفيمـا يتعلق باللغة العربية يقوم المطراف الذكي بـخزن مـجموعة أشكال حروف اللغة العربية ولعدة أقلام ويقوم محليا بتنفيذ خوارزمية التحليل بالسياق CAA. أما الثاني ـ أي المطراف العادي ـ فلا يقوم مـحليـا بعمليات معالجة معقدة بل يعـتمد في ذلك على الحاسوب المربوط معه. إن أكثر المطاريف المتوفرة حاليا هي من النوع الأول.

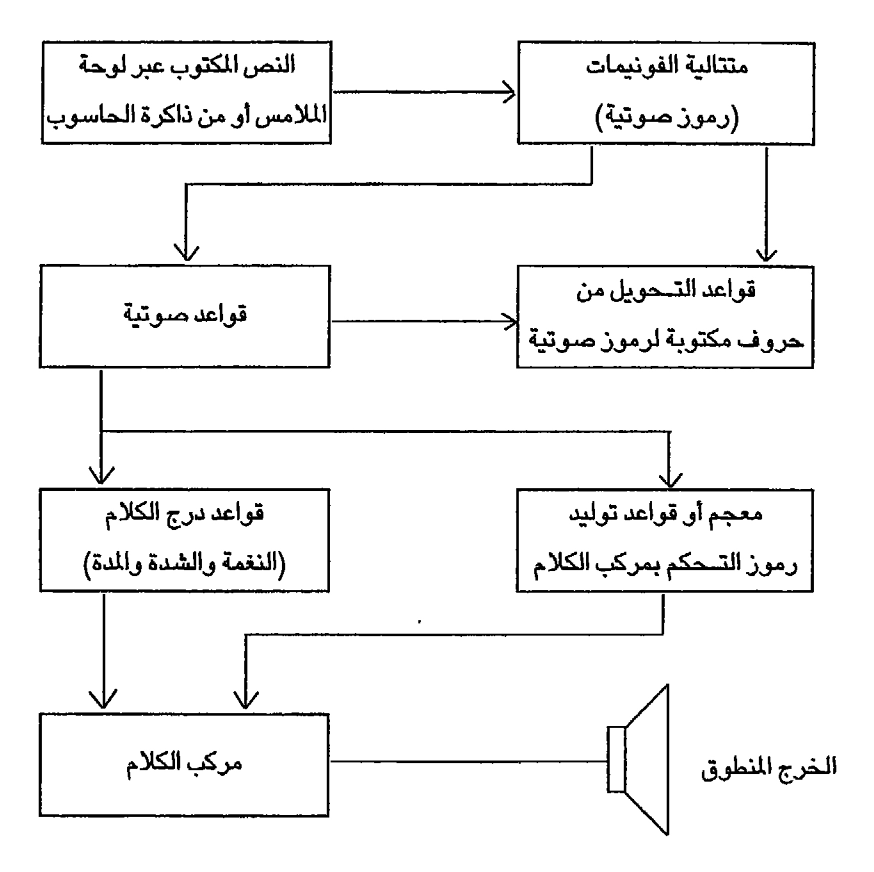
إن معظم المسائل المتعلقة باستعمال الحرف العربي على الشاشة قد حلّت وتجري الأعمال حاليا لتـحسين هذه الحلول والوصول بها إلى الوضع الأمثل. إن التكلفة هي العائق الأساسي لتـحقيق هذا الهدف.

لا يسمح المقام في هذه الدراسـة للـخوض في إشكالات كل نوع من أنواع الطابعات الإبرية dot Matrix والليزرية Laser Printer، والحبرية Inkjet Printer، وذات السلسلة Belt Printer ، وذات القـرص Daisy Wheel أو ذات الاسطوانة Drum Printer. يعالج المرجع (8) بعض هذه المسائل.

3-2 الخرج المنطوق للحاسوب (تركيب الكلام) :

إن تمثيل معطيات خرج الآلة على شكل كلام موجه للانسان عن طريق استعمال تجهيزات ناطقة أو مركّب الكلام هو تطبيق جدا في كثير من الانظمة ويتمثل ذلك بالخرج المحكي للحاسوب.

تبدو الحاجة واضحة إلى لغة سهلة للتعامل مع الحواسيب، وذلك بسبب الانتشار الواسع لاستخدامها ودخولها الى المكاتب والمصانع والتعليم والمخابر وأنظمة الاتصال والمنازل.. وستكون الغاية المتوخاة هي استخدام اللغات المحكية العادية فيها ويعتبر هذا من أهم الأهداف المرجوة لما سمي بالجيل الخامس للحواسيب الالكترونية ويجري العمل عليه على قدم وساق حاليا في اللغات العالمية الهامة، وقد بدأت بعض الجهات العربية مواكبة ما يجري في هذا المجال. ويبين الشكل الآتي رقم (7) مخططا صندوقيا لنظام خرج محكّي للحاسب (25).



الشكل (7) : مخطط صندوقي لنظام استجابة صوتي تحويل نص مكتوب إلى كلام محكي

وإذا ما أريد لهذا النظام أن يكون استخدامه عاما وواسع الانتشار فينبغي عليه أن يكون قادرا على تركيب عدد غير محدود من المفردات والجمل. يتكون هذا النظام من المراحل التالية :

يحوّل النص أولا من شكله الإملائي أو المكتوب إلى مكافئه الصوتي أو المنطوق (رموز صوتية) وذلك باستخدام خوارزمية خاصة مرتبطة باللغة. ثم هناك طريقتان يمكن استخدامهما في تركيب الكلام من الرموز الصوتية (25)، أولاهما : تكون عن طريق النقلات "Diphon"، وثانيهما : تكون عن طريق القواعد. يستخدم في الطريقة الأولى عدّة تقنيات تركيب مثل : البواني الترميز بالتنبؤ الخطي L.P.C.، والترميز القنوي. بينما يستخدم عادة مركّب الكلام بالبواني في الطريقة الثانية، ثم تدخل تعديلات معينة لدمج سمات درج الكلام Prosodic features حالما يتمّ توليد رموز التحكم بالمركّب، والسمات هي : النغمة، والمدة، والشدة. وتحسن الاشارة الى أن جميع العمليات التي تقدم ذكرها هي مرتبطة باللغة ويلزم إيجادها من أجل اللغة العربية عبر بحوث خاصة بذلك، أمّا فيما يتعلق ببعض اللغات غير العربية كالإنكليزية فقد أصبحت بعض الأنظمة الخاصة بها متداولة تجاريا.

4- الشبكات الحاسوبية واللغة العربية :

إن الإمكانيات التقنية متاحة لكل الدول العربية لإقامة شبكات وطنية وللارتباط مع الشبكات الإقليمية والدولية، إلا أن تقدم الدول العربية في ذلك يختلف من دولة إلى أخرى، وهو بشكل عام متأخر عن الوضع الدولي إلا لدى بعض الدول العربية القليلة. إن بعض الدول لا تزال تستعمل تقنية الاتصال الحاسوبي بين نقطتين Point to Point Leased Link أو الإتصال الحاسوبي الهاتفي عبر "الموديم" Dial-up-Modem.

توجد العديد من المقترحات لإقامة شبكات عربية إقليمية بعضها بدأ والآخر لا يزال في عداد المقترح، فهناك الشبكة العربية ARISNET التابعة لمركز توثيق الجامعة العربية (ALDOC) وهو مشروع واضح المعالم ويعتمد على ثلاثة عناصر أساسية هي :

- نظم شبكة المعلومات الوطنية NIS-NET
- نظم شبكة المعلومات القطاعية SIS-NET
- نظم شبكة المعلومات الإقليمية الخاصة SRI-NET

ومن المقترحات مشروع شبكة المعلومات العربية للعلوم والتكنولوجيا ASTINET والمقرح أن تتألف من ثلاث شبكات هي : MAGHREBNET, MASHREQNET, GULFNET ولا يزال المشروع دون تحقيق الهدف الاقليمي منه.

أما شبكة مجلس التعاون الخليجي فهي الشبكة الوحيدة القائمة والمستعملة حاليا وتسمى GULFNET وهي تشبه في هيكليتها شبكتي BITNET, EARN.

يوجد أيضا بعض الشبكات قيد التنفيذ مثل شبكة معلومات دول الخليج والشبكة العربية

للمعلومات الصناعية (ARIFONET). وشبكة دول المؤتمر الاسلامي.

كما يسعى مركز RITSEC في القاهرة مؤخرا لاعطاء الصفة الاقليمية لشبكتين قائمتين لديه هما : RITNET, TRADNET إلا أن اللغة العربية غير معتمدة في هاتين الشبكتين.

أما على صعيد التطبيقات أو الخدمات الاتصالية باللغة العربية فالمشاريع أقل والموجود نادر. لهذا كله نجد أن إشكالات في استعمال اللغة العربية على صعيد الشبكات وتطبيقاتها وتقييس هذا الاستعمال وهذه التطبيقات غير مدروسة بعد، ولا بد من قيام المنظمات العربية بجهود كبيرة لتوعية المعنيين لأهمية ذلك ولتسريع وتيرة تنفيذ الشبكات العربية وتطبيقاتها الاتصالية والمشاركة في المنظمات الدولية المعنية بتقييس ذلك لأخذ متطلبات اللغة العربية وخصوصياتها بعين الاعتبار في المعايير الدولية (36). سنعرض فيما يلي إلى ماهية المسألة وبعض الأمثلة.

تهدف شبكات المعطيات بشكل أساسي لنقل المعلومات المرمّزة بغض النظر عن ماهية هذه المعلومات وتأمين وصولها بشكل سليم وبدون أخطاء إلى الطرف المستقبل. تستخدم شبكات المعطيات لهذا الغرض بروتوكولات خاصة بنقل المعلومات فتضيف إلى المعلومات المرمّزة معلومات متعلقة ببروتوكول الاتصال يتم معالجتها عبر الشبكة بشكل شفاف بالنسبة لكل من مصدّر ومستقبل المعلومات. تختلف هذه البروتوكولات تبعا لطبيعة الأطراف المتجاورة (مطراف غير متزامن، حاسب شخصي متزامن، عقدة شبكة،...) وتبعا للوظائف الشبكية المراد تحقيقها (تدفق، ترتيب، توجيه،...)

من الضروري لنجاح الاتصال اتفاق كل من مكونات الشبكة على بروتوكول الاتصال الذي يحدّد لغة الاتصال عبر الشبكة كما يحدّد ترميز المعلومات لغة الاتصال بين الانسان والآلة وبين التطبيقات المعلوماتية.

تم تحديد بنية التطبيقات الاتصالية وبروتوكولاتها من قبل الهيئة المعيارية ISO لتوحيد لغات الاتصالات في شبكات المعطيات وإيجاد مفهوم النظام المفتوح الذي يعتمد اللغة البروتوكولية المعيارية. كما تم تحديد وظائف البنى الاتصالية التي جزئت إلى جزأين رئيسين : البنى الاتصالية التحتية (السويات الأربع الأولى من نموذج OSI) المسؤولة عن عمليات نقل المعلومات والمكونة لعقد شبكات المعطيات والبنى الاتصالية الفوقية (السويات العليا من نموذج OSI) التي تدخل ضمن التطبيقات المعلوماتية والتي تهتم بترميز المعلومات وتشفيرها وإدارة الجلسات بين التطبيقات المعلوماتية المتخاطبة.

انحصر دور شبكات الحاسبات في بدايات ظهورها على تأمين وظائف النقل المتعلقة بالبنى التحتية وتطورت اليوم لتجعل من نقل المعلومات إحدى الخدمات البديهية لشبكة المعطيات التي تقدم خدمات اتصالية أخرى تضيف البنى الفوقية لنموذج OSI إلى مكونات الشبكة. نذكر من أهم هذه الخدمات والتي تعتبر اليوم من الخدمات الأساسية لشبكات المعطيات العالمية : خدمة البريد الالكتروني وخدمة الفيديوتكس. ولكل من هذه الخدمات لغة خدمة الاتصال الخاصة بها.

بسبب اعتماد بروتوكولات اتصال غير متعلقة بالترميز code independant & bit oriented في شبكات المعطيات فإن لغة الاتصال المختارة لا تؤثر على نقل المعلومات باللغة العربية. وشذ بروتوكول الاتصال على الخطوط غير المتزامنة الذي يستخدم start/stop bits والذي يعتبر character oriented. من الضروري في هذا البروتوكول توصيف لغة الاتصال تبعا لمواصفات الترميز (اللغة) المراد نقلها وذلك بتحديد عدد الخانات المستخدمة في الترميز والاستغناء عن خانة الـ parity bit وعن كشف الأخطاء في حالة ترميز ثماني الخانات.

من خلال تجارب تعريب الحاسوب المختلفة التي بدأت بالظهور في السبعينات فقد تبين أن المشكلة الرئيسية التي تعاني منها التطبيقات المعلوماتية المعرّبة هي تعدد طرق ترميز اللغة العربية وعدم توافقها مع بعضها البعض والاعتماد في بعض التطبيقات المعلوماتية المعرّبة على الترميز ثماني الخانات ASMO 708 غير المتوافق مع الأنظمة المعلوماتية التطبيقية الشائعة. نذكر على سبيل المثال نظام البريد الالكتروني MMDF الذي يعمل تحت نظام SCO Unix لنقل نصوص باستخدام ترميز سباعي الخانات غير المتوافق مع تعريب النظام نفسه الذي يستخدم الترميز ثماني الخانات ASMO 708.

نظرا لإدخال السويات العليا في شبكات الحاسبات مؤخرا لتقديم خدمات اتصالية وتطور هذه الشبكات نحو ما يسمى بالشبكات الذكية أصبح من الضروري تطوير تطبيقات اتصالية وخدمات اتصالية باللغة العربية. تسمى هذه الشبكات بالذكية لأنها لم تعد شفافة لمعطيات المستخدم فهي تقوم بمعالجة معطياته وتحليلها لتأمين الخدمة المناسبة له، ولم لا تكون باللغة المناسبة له أيضا : لغة خدمات الاتصال.

تشكل الشبكات الذكية مجالا واسعا للبحث وتتلخص بكونها شبكات متعددة البروتوكولات والسرعات والخدمات واللغات.

لم تتم حتى الآن أي محاولات لتعريب التطبيقات الاتصالية وربما يعزى ذلك لفقر شبكات الحاسبات الموجودة في البلاد العربية وخدماتها.

إن مشاكل إدخال اللغة العربية إلى التطبيقات الاتصالية هي نفسها المطروحة لإدخال اللغة العربية إلى التطبيقات المعلوماتية عامة. يضاف إليها المشاكل التي تتعلق بخصوصية التطبيق الاتصالي توصيفيا ووظيفيا. سنوضح ذلك باعتبار مثالين من التطبيقات الاتصالية المعتبرة كخدمة أساسية على شبكات الحاسبات الواسعة WAN والمحلية LAN :

1- خدمة الفيديوتكس (خصوصية توصيفية) : التي تسمح بالنفاذ إلى بنوك معطيات عن طريق خطوط الهاتف وباستخدام أجهزة فيديوتكس لإظهار متعدد الأشكال (رسوم، صور، نصوص، ...). هناك ترميز خاص معرّف لمثل هذه الخدمة وللأجهزة المستخدمة وهو حتى الآن غير معرّب.

2- خدمة البريد الالكتروني (خصوصية وظيفية) : يسمح البريد الالكتروني بإيجاد صناديق بريد إلكترونية للمستخدمين وبتبادل الرسائل فيما بينهم باستخدام عنوان الكتروني. إن فكرة البريد الإلكتروني لا تعني فقط إمكانية تبادل رسائل باللغة العربية وإنما تعريب خدماتها ووظائفها أيضا. ففكرة تعريب العنوان الإلكتروني ضمن المنطقة العربية Arabic Domain وفصلها بـ Gateway عن المناطق غير المتكلمة باللغة العربية لم تطرح بعد.

الخاتمة :

استعرضنا في هذه الدراسة خصوصيات الحرف العربي المكتوب والمنطوق ثم بينا بعض المسائل والاشكالات المطروحة عند تعامل الأجهزة والمعدات الحاسوبية مع الحرف العربي وأشرنا إلى الحلول المعتمدة وإلى الجهود والأعمال اللازمة لحل ما تبقى من هذه المسائل وهي جهود دائمة ما دام التطور قائما في تواصل الانسان مع الآلة والذي يعتبر من سمات هذا العصر. إن من أهم الجهود المرجوة هو التقييس والوصول إلى معايير عربية معتمدة بسرعة وهذا يتطلب من المنظمة العربية للتنمية الصناعية التي ورثت ASMO بعد إلغائها أن تنتبه لهذا وتسارع لاستدراك ما فات. ومن المهم أن نشير إلى أن تجربة العقدين الاخيرين تشير إلى أن التطور التكنولوجي الهائل أكد المقولة بأن الآلة تتطور لتلائم اللغة ولا يجب تشويه اللغة لتتماشى مع الآلة.

المختصرات :

ALECSO : Arab League Educational Cultural and Scientific Organization
ASMO : Arab Standarization and Metrological Organization
ATU : Arab Telecommunication Union
CAA : Contextual Analysis Algorithm
CD-ROM : Compacked disk-Read Only Memory
DBMS : Data Base Manegment System
ECMA : European Computer Manufacturing Association
EDP : Electronic Data Processing
GUI : Graphical User Interface
IEC : International Electronical Commission
ISO : International Standarization Organization
LAN : Local Area Network
MMDF : Multichannel Memorandum Distribution Facility
MSA : Modern Standard Arabic
OCR : Optical Character Recognition
OSI : Open System Interconnection
PPI: Point Per Inch
SCO Unix : Santa-Cruz Operating Unix
WAN : Wide Area Network

المراجــــع

(1) الدكتور محمود عباس حمودة "دراسات في علم الكتابة العربية" مكتبة غريب للطباعة – القاهرة 1981.

(2) محمد علي مادون "خط الجزم ابن الخط المسند" دار طلاس، دمشق 1989.

(3) الدكتور إبراهيم جمعة "قصة الكتابة العربية" القاهرة 1981.

(4) الدكتور عفيف البهنسي " الخط العربي" دار الفكر دمشق 1984.

(5) سهيلة ياسين الجبوري "أصل الخط العربي وتطوره حتى نهاية العصر الأموي" بغداد 1977.

(6) A. AL-AKHDAR GHAZAL, "The Arabic Alphabet and Machines, APPLIED ARABIC LINGUISTICS AND SIGNAL AND INFORMATION PROCESSING, Edited by R. DESCOUT, Hemisphere Pub. Corp 1987

(7) M. MRAYATI "Statiscal Studies in Arabic Linguistic", Computers and the Arabic Language, Edited by P. A. Mackay, Hemisphere Pub. Corp. 1990

(8) M. MRAYATI and B. MOUNAJED, "Design Criteria of Arabic Peripherals", computers and the Arabic Language, Edited by P.A. Mackay, Hemisphere Pub. Corp. 1990.

(9) N. IDELBI and M. MRAYATI "Design Criteria of Arabic Keyboard Layout Based on Statistical Properties of Arabic Characters", Computers and the Arabic Language, Edited by P. A. Mackay, Hemisphere Pub. Corp; 1990

(10) M. MRAYATI "Statistical Studies of Arabic Language Roots", APPLIED ARABIC LINGUISTICS AND SIGNAL AND INFORMATION PROCESSING, Edited R. DESCOUT, Hemisphere Pub. Corp 1987.

(11) A. GONEID and al; "Corpus for Modern Standard Arabic "PROCEEDINGS OF THE 3ed INT. CONF. ON MULTILINGUAL COMPUTING, ENGLAND Dec. 1992

(12) A. H. MOUSSA, "Computer Application to Arabic Roots and Arabic Words", APPLIED ARABIC LINGUISTICS AND SIGNAL AND INFORMATION PROCESSING, Edited by R. DESCOUT, Hemisphere Pub. Corp 1987.

(13) Y. HARALAMBOUS "typesetting the Holy Qur'ân with TEX", APPLIED ARABIC LINGUISTICS AND SIGNAL AND INFORMATION PROCESSING, Edited by R. DESCOUT, Hemisphere Pub. Corp 1987

(14) SHAMAS NANJI, "Postscript Calligraphy", APPLED ARABIC LINGUISTICS AND SIGNAL AND INFORMATION PROCESSING, Edited by R. DESCOUT, Hemisphere Pub. Corp. 1987:

(15) K. LAGALLY "Arab TEX, a system for Typesetting Arabic", APPLLIED

ARABIC LINGUISTICS AND SIGNAL AND INFORMATION PROCESSING Edited by R. DESCOUT, Hemisphere Pub. Corp 1987

(16) جعفر حبي جغال "تقنية التشفير الحديثة لمجموعة المحارف العالمية". سجل الندوة الثانية لتعريب الحاسوب، جامعة الملك سعود، 1994

(17) R. B., THOMAS , and M. KASSLER, "Character Recognition in Context", Information and Control, 10, PP 43-64, 1967

(18) R. B. LALIT and al, "A Maximum Liklihood Approach to Continuous Speech Recognition" IEEE. Trans. on Pattern Analysis and Machine In- March 1983. ٢ iteligence, Vol. PAMI-5, N

(19) L. E. McMAHON and al, "Statistical Text Processing" BSTJ, Vol. 57, 1978 6, !N

(20) ASMO, Draft ASMO Standard 663, Document 85-17 of the meeting of TC-8, Damascus, 14-16 May 1985.

(22) A. ABDOU AL-HAIJA and M. IDRISS, "Comparison Between Keyboard Layout Projects", (IN Arabic) PP. 1-10, Report, Univi of Yarmouk, June 1984.

(23) M.M. AL-JARRAH and S. JIJAN "Compression of Arabic Text", Workshop on Computer Processing of the Arabic Language. Kuwait, April 1995.

(24) N. ALI and I. MORCOS, "Data Compression Technique for Arabic Text", Workshop on Computer Processing of the Arabic Language. Kuwait April 1995.

(25) M. MRAYATI and J. MAKHOUL "Man-Machine Communication and the Arabic Language", APPLIED ARABIC LINGUISTICS AND SIGNAL AND INFORMATION PROCESSING, Edited by R. DESCOUT, Hemisphere Pub. Corp 1987.

(26) M. MRAYATI "Electronic Speech Synthesis Arabic Computer Speech Output", Computers and the Arabic Language, Eidted by P.A. Mackay, Hemisphere Pub. Corp. 1990.

(27) F. HAJ-HASSAN, "Arabic Character Recognition" Computers and the Arabic Language, Edited by P.A. Mackay, Hemisphere Pub. Corp. 1990.

(28) M. B. KURDY AND A. JOUKHADAR, "Multifont Recognition System for Arabic Characters", PROCEEDINGS OF THE 3rd INT. CONF. ON MULTI-

اللّغة العربيّة و النظم الحاسوبيّة و البرمجيّات

د. محمد بن أحمد *

عصر المعلومات و المنظومات الحاسوبيّة :

من السّمات التي تميّز العصر الذي نعيشه أنّه عصر المعلومات و الاتّصالات. فالتقدّم الذي تنشده الإنسانية يبدو و كأنّه في صراع مع الزمن و في اتّساع متواصل ممّا جعل مدارك الأمم تنمو و تتّسع، ممّا أفضى إلى تداخل و تراشح خبرات الأمم و شعوبها، وذلك بفضل وسائل الاتّصال المسموعة و المرئيّة و المقروءة، كلّ منها يهدف إلى تحصيل زاد معرفي أكبر لتوظيفه خدمةً للارتقاء بالإنسان ماديا و فكريا.

ولعلّ من سمات هذا العصر أيضا أنّ التطور العلمي و التقدم التكنولوجي و تنامي القدرات الذاتية للإبداع البشري اعتمد تعدّد العلاقات و الصّلات بالحاسوب و ما يحوم حوله من علوم و تقنيات و منهجيّات و طرائق متعدّدة و متطوّرة لمعالجة البيانات، اتّفق على تسميتها «المعلوماتية» أو «المعلوميات».

إنّ اختراع أوّل حاسوب بالمفهوم العصري منذ حوالي نصف قرن كان و ما زال له الأثر العميق على عديد الميادين العلمية و التقنية و حتى الثقافية. إن المتتبّع اليوم للإنجازات و الإبداعات في مختلف قطاعات النشاط البشري يلاحظ الدور الذي يلعبه الحاسوب و التقانة ذات العلاقة إلى درجة جعلت المعلوميات تغزو معظم الأنشطة البشرية إن لم نقل كلّها. فالحاسوب ليس بجهاز أو آلة تساعد الإنسان على قضاء مآربه على اختلاف أنواعها بل هو جهاز يعد نقطة الانطلاق و ركيزة ثورة المعلومات و عصر الإبداع الفكري المتنامي، ذلك أنّ الحاسوب يمكن اعتباره المساعد للفكر البشري القادر على القيام بعديد العمليات لمعالجة البيانات بسرعة فائقة و بدقّة متناهية تاركا للعقل البشري أنبل نشاط وأفضله : الإبداع.

إنّ العصر الذي نعيشه يمكن اعتباره مدخلا لحضارة جديدة ستبنى على الفكر وإنتاجه و ستركز على العلوم و المعارف و ستعتمد على معالجة البيانات و تبادلها عبر قنوات متطورة و متنوعة للإيصال.

* كاتب دولة لدى الوزير الأول مكلف بالاعلامية

إنّ الحضارة الجديدة التي ستخلف حضارة الطاقة و حضارة المادّة ستعتمد أساسا على أولى المواد الأوّلية : البيانات و المعلومات و المعارف. و انطلاقا من هذا و اعتمادا على ما نشهده من تسارع فى نسق التطور التكنولوجي القائم على قفزات نوعية على مستوى العلوم و المعارف، فإنّ آثار هذه الحضارة الجديدة و أبعادها ستكون متعدّدة و متداخلة.

فالمعلوميات التي ولجت مختلف أنشطة الإنسان المعاصر في موقع عمله و في المجتمع و في بيته ستكون فاعلة على المستويات الاقتصادية و الاجتماعية و الثقافية و الفكرية معا.

المعلوميات واللّغة العربيّة :

إنّ قضية تعريب الحاسوب استرعت منذ أمد طويل اهتمام العديد من الاخصائيين في التقانة و المعلوميات و الإلكترونيات و اللغويات، ذلك أنه بات من المتأكد أن يتكلم الحاسوب باللّغة العربية أي أن يصبح قادرا على التعامل مع الحرف العربي كمدخلات ومخرجات و معالجات. إلاّ أنّ المتتبع لقضية تعريب المعلوميات منذ أوائل السبعينات يشعر بأنّ قضيّة إظهار الحرف على شاشة الحاسوب ثم إبرازه على الطابعات استرعى جانبا كبيرا من المجهودات المبذولة وطنيا و إقليميا و دوليا، على أنّه يمكننا إبراز ثلاثة محاور ضمن قضية التعريب دون أن نؤكّد أنّها كانت محلّ عناية بصفة متتابعة تاريخيا :

أ) خدمات الإدخال و الإخراج (الدخرجة) بالحرف العربي. هذه الخدمات تشمل كل الوظائف المتعلّقة بإدخال البيانات باللّغة العربية و تشفيرها و خزنها و إظهارها على وسائل الإخراج من شاشات و طابعات.

ب) تعريب التطبيقات الحاسوبية أو البرمجيات عن طريق لغات برمجة تعتمد اللّغة العربية أساسا أو برمجيات خدمات و تطوير تشتغل بالحرف العربي وتمكن المستفيد من استغلال طاقات المعالجة و الخزن الهائلة للحاسوب الاستغلال الأفضل والأيسر اعتمادا على محيط تقني يأخذ بعين الاعتبار الحاجيات الثقافية و التربوية و الحضارية.

ج) تعريب نظم التشغيل للحواسيب حسب أحجامها من الحواسيب الصّغرية إلى المتوسّطة إلى الكبرى إلى الكبرية.

وإذا وجدنا في البعد النوعي للتعريب هذه المحاور، فالمتمعّن فيها يتصوّر من خلال التعريف بها بأنّ القضية تزداد تشعّبا بالانتقال من المحور الأوّل إلى المحور الثاني ثم الى الثالث على أنّه من البديهي أن يضاف إلى البعد الأفقي بعد رأسي يشمل نوعية التعريب المعتمد في هذه المحاور.

و إن دلّ كل هذا على شيء فعلى أنّ القضية شائكة نسبيا حيث إنّ للحاسوب لغة واحدة وهي لغة تعتمد التشفير الثنائي و المنطق البولي و ترتكز على عمليات حسابية ومنطقية ذات العلاقة أي أنّ الحاسوب لا يتكلّم الإنجليزية و لا الصينية ولا العربية بل إنّ مصمّمي و مبدعي تقانة الحواسيب فرضوا على السوق نوعية من النظم و اللّغات والواجهات البينية و أجهزة دخرجة (إدخال و إخراج) تعتمد لغتهم تاركين للشعوب الأخرى مهمّة القيام بأقلمة وإستيطان هذه الأجهزة عتادا ومنطاقا.

التّعريـــب و الشفافيّــــــة :

إنّ عملية أقلمة تقانة الحواسيب يمكن أن تكون سطحـية بإستنباط واجهة وسيطة بين النظام الأصلي و المتحدّث باللّغة الإنجليزية و المحيط الطبيعي للمستـفيد أو أن تكون العملية أكثر عمقا، تنفـذ إلى المسـتـوى الذي دخلتـه اللّغـة الإنجليـزيـة سواء من حـيث نظم التـشغـيل ووظائف الإدخـــال و الإخــراج و طـرائـق المعالجـة حـتى يشعـر المسـتفـيـد وكـأنّ الجهـــاز صُـمِّــم لبيئتـــه ولثقـافـتـها. وهنا جاء ما أسماه بعض الأخصّائيين بالشفافية في التعريب.

لقد عُرفت الشفـافية على مستويين اثنين، فالمسـتوى الأول اعتمد الشفافيـة في عملية إظهار الحرف العربي و إبرازه عن طريق لوحات إلكترونية صُممت من طرف بيوت خبرَة عربية الأصل و إن كانت مـركّزة بالخارج نـذكر من بينها شـركة « أليـــــس » الموجـودة بكندا و التي يديرها الأستاذ البـشير الحليمـي وشركة « CIMOS » الموجودة بفرنـسا و التي يشرف عليهـا الأستاذ محمد عزالدين. و قد كانت هذه المحـاولات ردّ فعل على ما قامت به آنذاك بعض الشركات الكبرى للحـواسيب من السـيطرة على السـوق العربيـة وفرض نوعـية من الأجـهزة "المعـرّبة" وهذه الشركات الأجنبـية لغة وثقافة و تقـانة كانت تؤكد على فكرة رئيسيـة في تقديرها وهي أنّ على اللغة العـربية أن تُطوّع حتى تسـاير التقانة الحاسـوبية. وقد شـعر العديد من الخبـراء والعلماء العرب بـخطورة هذا التوجه الذي كان مدعما بدقّة ترويجية وتسويقة هائلة.

لقد كان الشـعور بالأخطار المحدقة بالثقـافة العربية قويا ممـا أفرز الإيمان بضرورة تطويع التقانة وإن تشعّبت واستعصت إلى اللغة و الثقافة العربية.

أما على المستـوى الثاني فالشفافية تعـرف بالقدرة على التوصل الى إستـخدام البـرمجيات وحزم البرامج الصادرة من بيوت النشر الغربيـة ضمن نظام معرّب دون الالتجاء إلى إضـافة أو إعادة كتابة التطبيقات الأصلية، فللشفافـية وجهان، وجه يمكّن من تعريب الجهاز و لواحقه دون أن يشعر المسـتفيد بذلك وكأنّه أمام النظام الأصلـي للـحاسوب ووجه يعني المستفـيد من خارج الجهاز كمستعمل لطاقات المعالجة و استـخدام البرمجيات العامة أو الخاصة .

ومهـما يكن من أمـر فإنّ عمليـة التعريب بقـيت بالرغم من المجهـودات الكبيـرة المبذولة على المستوى الوطني الأكاديمي أو الصنـاعي أو التجاري عملية لم تتمكن من سبـر أغوار هذة التقانة إلى درجة استنباط معلوميات عربية أصيلة تصـميما و إنجازا سواء على مستوى الأجهزة أو من حيث البرمجيات على إختلاف أنواعها .

فما وصلنا إليه اليوم هو تعديل نظم أجنبية لتناسب إحتـياجات البيئة العربية الكبيرة نظرا لما تشهده هذه البيئة من تلهف متزايد من أجل حيازة تقانة حاسوبية رفيعة.

تعريب البرمجيات ضمن عملية التدويل :

لقد بيّنت إحصائيات حديثة أنّ مبيعات بيوت صناعة البرمجيات بالولايات المتـحدة و خاصة

المائة أكبر هذه البيوت كان نصفها موجه إلى الخارج (*) أي للاستجابة إلى حاجيات مجتمعات غير المجتمع الأمريكي و هذا يعني أنّ البرمجيات المسوّقة كان عليها أن تستجيب أساسا إلى حاجيات لغوية وثقافية مختلفة جزئيا أو كليا عن تلك التي يعرفها المجتمع الإنجلوسكسوني بمفهومه الواسع .

و هذا يدلّ دلالة واضحة على أنّ صناعة البرمجيات أصبحت تعتمد بالضرورة على قاعدة التفتّح والسعي إلى كسب المزيد من الأسواق الخارجية ويعني هذا التفتّح :

أ) أن البرمجيات يمكن أن تشتغل في محيطات حاسوبية متغايرة .

ب) أن إستغلال البرمجيات يجب أن لا يتأثر بنوعية نظام التشغيل المستعمل في المحيط الحاسوبي .

ج) وجوب الأخذ بعين الاعتبار المعطيات الثقافية المحلية أوالإقليمة حتى يمكن تدويل الاستغلال بحق و تعميم الاستفادة من المنتوج الحاسوبي.

وقد شعرت بيوت صناعة البرمجيات بضرورة الاعتناء بالجانب الثقافي وإعتباره من الركائز المدعّمة لعملية تدويل السوق وهكذا شكّلت عملية تدويل البرمجيات (* *) منعرجا و منعطفا على غاية من الأهمية مما حدا بالبعض إلى السعي إلى تصميم إنتاج برمجي شامل و متكامل وهذه الشمولية أو التفتّح يأخذان بعين الاعتبار الأبعاد الثلاثة المذكورة آنفا .

ويمكن تصنيف القواعد المعتمدة في صناعة برمجيات مستجيبة إلى بيئة ثقافية مغايرة لتلك التي وقع التطوير فيها ولها إلى ثلاثة أصناف :

– الصنف الأول يعتبر البرامج والخوارزميات المكتوبة باللغة الأصلية ويعيد كتابتها بلغة جديدة على أساس أن هنالك المترجم من لغة البرمجة الجديدة إلى لغة الماكنة (* * *) ومن البديهي أن تسبق عملية تدويل البرمجيات (بالنسبة إلينا تعريبها) عملية استنباط لغة برمجة جديدة تعتمد على الحاجيات الثقافية للبيئة وأدوات التحليل المكوّنة للمترجم من تحليل معجمي إلى تحليل صرفي وتحليل نحوي وما إلى ذلك من مكوّنات عملية " الترجمة " (Compilation) هذه العملية التي يحتاج إليها المطوّر مهما كانت اللغة الطبيعية أو شبه الطبيعية المستعملة في الحاسوب . وهكذا فكلّما أردنا تغيير المحيط اللغوي أو الثقافي وجب استنباط محيط متكامل للبرمجة والتحليل والاستغلال باللغة الهدف .

– أما الصنف الثاني فيترك البرامج المكتوبة بلغة البرمجة الأصلية كما هي ماعدا سلاسل المحارف (Strings) المرتبطة باللغة الطبيعية أو بالمحيط الثقافي كالأسئلة والأجوبة في عملية

(*) المصدر مؤسسة البرمجيات Software Publishers Association (SPA)

(* *) Internationalization بالانجليزية

(* * *) Machine Language

التحاور بين الحاسوب والمستفيد أو البيانات المعروضة من خلال الواجهات البينية أو محتوى قائمات الخدمات والنوافذ إلخ و تمكّن هذه العملية من التفريق بين ما هو ثقافي ضمن البرمجية وما ليس له تاثير ثقافي أو لغوي طبيعي فيمكن بذلك ترك البرامج المطوّرة في ثوبها الأصلي دون تغيير ودون الالتجاء إلى لغة برمجة جديدة و إلى ما تتطلبه لغات البرمجة من أدوات خاصة كالمترجم والمحلّل إلخ ...

إنّ هذه الطريقة تمكّن من التفكير في لغات متعددة دون الارتباط باللغة الأصلية التي تمّ بها تطوير البرمجية وهكذا يمكن استحداث ملفات وقائمات لعديد اللغات في آن واحد مع إيجاد صيغ الربط بين البرمجية الأصلية واللغة المراد استعمالها وبذلك تكون عملية التدويل ثقافية وقابلة للتوسّع. ذلك أن إضافة لغة جديدة تقتضي إضافة قائمة لسلاسل المحارف التي تحتاجها البرمجية باللغة الجديدة تزاد إلى بقية القائمات المعدّة في اللغات الأخرى .

وفي هذا الغرض لا بد من الإشارة إلى توفّر أدوات التحليل البرمجي تمكّن من إستخراج قائمات السلاسل والتعليمات الموجودة في البرمجية ذات البعد الثقافي والتي تقتضي معالجة مثلما ذكرنا أنفا لكي تصبح البرمجية مدولة اي قادرة على التعامل مع لغات مغايرة للغة المولّدة (Native Language) .

– أمّا الصنف الثالث والاخير فهو يعتمد أساسا على البرامج القابلة للتنفيذ (Run-Time) و هذه البرامج تكون قد اعتمدت لغة معيّنة أو عدة لغات في مراحل تصميمها و برمجتها و كتابتها بلغة حاسوبية و تحليلها مع أنّ المشكل يبقي قائما إذا ما كانت هذه البرمجيات القابلة للتنفيذ قد صممت و كتبت في لغة مغايرة للغة التي يرغب فيها المستفيد .

و لا يتيسر حلّ هذه الوضعية إلاّ عن طريق ما يسمى بالهندسة البرمجية المعاكسة (Reverse Engineering) و ذلك بإيجاد أو استنباط برمجيات خاصة لتفكيك تمكن من الحصول على البرامج المصدر انطلاقا من البرامج القابلة للتنفيذ. فإذا ما تمّت هذه العملية بسلام يمكن اعتماد الطرائق الثانية لبلوغ الهدف المنشود.

التّدويل وتشفير المحارف :

إن إنتاج برمجية بلغة ما يعتمد أساسا على شفرة لجملة من المحارف تأخذ بعين الاعتبار أساسا الألفبائية إلى جانب محارف أخرى يمكن أن تكون مشتركة بين عدة لغات كالرموز الرياضية كما يمكن أن تكون خاصة بهذه اللغة أو تلك كحروف الشكل بالنسبة للغة العربية.

لقد وقع التعرّض في غير هذا المكان إلى ما قامت به مختلف المؤسسات العربية لإيجاد شفرة عربية موحدة قبل أن تصبح مواصفة دولية ولكن الموضوع المطروح الآن من خلال عملية تدويل البرمجيات لا يقتصر على تغيير لغة المستفيد أو تمكين هذا الأخير من الاستفادة من محيط برمجي ثنائي اللغة بل تعدى الأمر حاليا إلى اعتبار عدد كبير من اللغات في آن واحد بل بصفة أدق إلى عدد كبير من الأبجديات وفي هذا الغرض تأسّست مجموعة تدعى UniCode Consortium

سنة 1991 تهدف إلـى توسيع عمليـة التشـفير الحـالية المعـتمدة على 8 بتـات والتي تمكن من تشفير 256 مـحرفا. وقد وافقت المنظمة الدولية للمواصفات (.I.S.O) بعاصمة سويسرا على شفرة جـديدة للمـحـارف يمكنها أن تعتمـد على 16 بت تعرف الآن بـ UNICODE أو الشفـرة الموحدة (I.S.O. 10646) وهكذا فإن الشفرة الموحّدة يمكن أن تستوعب 536 65 محرفا وقع تـخصيص168 34 منهـا إلى المحارف المستعملة في النظم المكتـوبة والمتداولة في أغلب اللغات وقد تركت المواصفة الجديدة 6300 محرفا لمطوّري البرمـجيات أو مصنّعي الأجهزة لاستغلالها لغاياتهم الخصوصيـة أما الـ 25000 مـحرف الباقية فلقد تركت لعمليـة توسيع الشفرة ذاتها قصد استيعاب لغـات لا تعتمد المحارف بل رموز الأفكار (Ideograms) كلغات شرقي آسيا . وهكذا وبفضل هذه الشفرة الموحّدة دوليا يكون لكل مـحرف في لغة ما شفرة واحدة متكوّنة من 16 بت فلا اخـتلاط بين لغة وأخرى كـما أن الشفرة الموحـدة أخذت بعين الاعتبـار عملية تغيـير اتجاه الكتـابة في سطر واحد ممـا سيسـهل بصفـة ملـحوظة الانتـقال من لغـة إلى أخرى . ولا ضرورة إلى إعتماد طرائق مـتشعبة للانتقال من لغة واحدة إلى أخـرى على أن الاستغلال الأمثل لهذه الشفرة الموحّدة يتطلب بعض الوقت لضرورة إعادة صياغـة كل البرمجيات المستعملة حاليا والتي تعتـمد شفرة مغـايرة وهذا عمل مضن إلى جانب مـا يتطلبه من توفيـر سعة أوسع بما أن المحرف الحالي الذي يتطلب ثُماني واحد سيتطلب ضعفه باستعمال الشفرة الموحّدة UNICODE .

ولكنّ عملية التدويل لا تعتمد على تشفـير المحارف فقط بل يجب أن تأخذ بعين الاعتبار جملة من المقاييس والمواصفات المحلية أو الإقليمية :

أ) وجود العـديد من الرزنامات التي تعـتمد تـارة على الأشهر القـمرية وطورا على الأشـهر الشمسية مع الفارق في تسمية هذه الأشهر وبـخاصة الأشهر القمرية من مجتمع إلى آخر .

ب) كتـابة التواريخ والـتوقيت وهـذه الكتابة تـخـتلف حتى ضـمن المجـتمعـات المستعـملة للألفبائية اللاتينية .

ج) الأرقام العـربية والهندية وغيـرها من الرموز المسـتعملة للقـياس والمساحـات و درجات الحرارة والوحدات النقدية والعناوين وعلامات الوقف إلخ ...

د) قواعد عمليات الفرز مع اعتبار الاختيارات المحلية والمقتضيات اللغوية بصفة متزامنة .

وإلى جانب هذه النواحي الفنية بالأساس تفرض عملية تدويل البرمجيات أخذ جانب الترجمة والمصطلـحات بعين الاعتبار ذلك أنه كما ذكرنا من خلال عملية ترجمة قائمات السلاسل المحرفية فإن جملة من الجوانب تفرضـها اللغة التي يمكن أن يكون لهـا تأثير على مستوى الواجهات البينية وقائمات الخدمات والبيانات التـوضيـحية المقدمة للمستفيد خاصة عـند استعمال تقنيات النوافذ والنوافذ المتداخلة . كما أن عملية الترجمة وإيجاد المصطلـحات العلمية الفنية هامة جدا وتأثّر على نوعية الوثائق المصاحبة للبرمجية من الكتاب الفني إلى دليل الاستعمال .

وهكذا نتبين أن صناعـة البرمجيـات ليست بالهيّنة خاصـة إذا ما تمّ وضعهـا في إطار سوق

كونية وإذا ما أصبح من أهدافها الجودة والإتقان من ناحية وإعتبار المميّزات الثقافية والركائز الحضارية للأمم والشعوب التواقة إلى النهل من معين المعرفة والراغبة في التحكم في التقانة واستيطانها و تطويعها قصد بلوغ درجة الاستنباط والتجديد والإبداع فيها .

اللّغة العربيّة في خدمة المعلومّيات :

لقد تعدّدت المحاولات والتجارب والأعمال داخل الوطن العربي وخارجه قصد تعريب البرمجيات وتوفير أدوات حاسوبية للمستفيد العربي يمكن بها الاستجابة إلى عديد الغايات والمآرب سواء على مستوى التصرف أو الإنتاج الفكري والمادي أو التحكم في نظم البيانات ضمن عملية دعم أخذ القرار.

ولقد أخذت هذه التجارب من الأصناف الثلاثة التي تعرضنا إليها في الفقرة الخاصة بتدويل البرمجيات وإن ذكرنا البعض منها فهو ليس على سبيل الحصر بل للذكر فحسب خاصة وأن الوطن العربي لم يتمكن على حد علمنا إلى اليوم من جرد كل الأعمال والبحوث في ميدان المعلوميات ضمن قاعدة أو قواعد بيانات جامعة أو متفرعة حسب اختصاصات المعلوميات المتعددة .

أ) اللّغة العربيّة و نظم التّشغيل:

تعتبر نظم تشغيل الحواسيب مهما كان صنفها أو حجمها من الركائز الأساسية التي بدونها يبقى الحاسوب آلة لا نفع منها ، فنظم التشغيل تشكل القلب النابض للحواسيب والفكر المشرف والمنسق لمختلف وظائفه. إن كلّ نظام تشغيل يهدف بالأساس إلى جعل المكوّنات المادية للحاسوب تشتغل بدقة فائقة وبسرعة عجيبة و هذه المكوّنات المادية تشمل من معالج أو عدد منه والوحدة المركزية بوحدتيها الأولى الخاصة بالمعالجة المنطقية والحسابية و الثانية القائمة بمهام الإشراف والتنسيق كلّ عمليات الحاسوب مرورا بوحدات الإدخال والإخراج التي تتيح للمستفيد التحاور مع الحاسوب و طلب معالجة البيانات من خلال أوامر مضبوطة عن طريق قواعد نحوية و لغوية و منطقية .

وإنطلاقا من هذه البنية الحاسوبية تبرز الأهمية البالغة لنظم التشغيل خاصة إذا ما أردنا تبني العتاد والمنطاق (1) الحاسوبي في مجتمع له خصائصه وله مميزاته.

وبالرغم من هذه الأهمية فإن مجهودات التعريب لم تكن في مستوى هذه الأهمية الوظيفية ويمكن تفسير هذا العزوف بصعوبة الموضوع وبضرورة تشريك أو إقناع مصنعي الحواسيب بهذه الضرورة ولقد كان ومازال موقف الشركات المصنّعة للحواسيب متوسطة الحجم و كبيرته يعتمد على إقرار ضرورة تشغيل الحواسيب في محيط ثقافي مغاير للمحيط الذي شهد نشأتها دون الاقتناع بضرورة استنباط نظام تشغيل يكون عربي التصميم والتطوير و الاستفادة .

---

(1) اقترح الأستاذ الكبير أحمد الأخضر غزال عضو الأكاديمية العلمية المغربية منذ سنوات هذه الترجمة الرشيقة لكلمة SOFTWARE الأنجليزية وكلمة LOGICIEL الفرنسية

وهكذا فإنّ مـجهـودات شركـات تصنيع الحواسيـب خيّرت الاعـتمـاد على قدراتهـا الذاتية بالتعاون في بعض الأحـيان مع خبرات عربيـة عاملة تحت لوائها لإصدار نسخ عربيـة أو بصفة أدق نسخ من نظم التـشـغـيل قادرة على التـعـامل مع الحـرف العـربي تحصـيـلا ومعــــالجة واسترجاعا وعرضا على الشاشات و الطابعات على اختلاف أنواعها.

وبالرغم من تعدّد المعـوقات فإن عـزيمة تطويع تقانة المعلومـيات في مـختلف أبوابهـا كانت وراء عدد من التجـارب لأقلمة نظم التشـغيل و إن توجهت معظم هذه التجارب إلـى نظم تشغيل الحواسيب العائلية والحواسيب الشـخصية.

وفي هذا المضمار سنستعرض ثلاث تجارب مـختلفـة من حيث المنهجيـة والغـــائية فـي آن واحد.

فالتجـربة الأولى تمت بالكويت من خلال مشـروع الأستاذ عبـد الرحمان الشارخ وشـركته "العـالمـيـة" التي صنعت حـاسوب عـائلي "صخر" يعـمل بنظام MSX الياباني والذي تمت كتابته بالعربية مما جعل حواسيب من صنف "صخر" تشتغل في مـحيط عربي أصيل .

على أن هنالك تجـارب أخرى وقع القيـام بها على مـستوى الحـواسيب العـائلية نذكـر منها الحـاسوب "عـرب كلير" الذي إعـتمـد على ترجمـة نظام حواسـيب SINCLAIR الانجليزية و"الأمير" الـذى حاول إعتماد نظـام شركة I. B. M. و لكنّ هذه التجارب لم تعـمّر طويلا مثل تجربة "العـالمـيـة" المتواصلة و ذلـك لأسباب عـدة منهـا أنّ نظـام MS- DOS أصبـح قـياسيـا و معياريا على المستوى الدولي .

أمّا الـتجربـة الثانيـة فهي التي إنطلقت ضـمن شركـة "أليس" ALIS التي بعثـها الأسـتاذ بشيـر حليمـــي الجزائري المنشأ بكندا والتي حاولت تصـميم نظام عربي ARABIC DOS موائم لنظام MS- DOS المطوّر من طرف بيت البرمجيّات الأمريكيّة MICROSOFT لصاحبها Bill GATES قبل أن تتفق الشركتان على إدماج النسخـة العربية ضمن قائمة النسخ المتوفرة بعديد اللغات في نظام التشغيل MS-DOS.

أمّـا التجـربة الثالـثة فـهي التي حاول من خـلالهـا بعض الخبـراء العـرب من توفيـر نظام اليونيكس UNIX بالعربية تماشيا مع ما لاحظوه من أهمية متزايدة لهذا النظام ولسعة استغلاله سواء على الحواسيب الصغرية أو المتوسطة أو الكبرى .

1- تعريب نظام MSX :

لقد كان الشعـور بضرورة إعداد المجتمع إلى التأقلم مع المعلوميّـات في كافة المجالات الدافع إلى التفكير في تزويد السوق العربيّة بنوعيّة من الحـواسيب تتماشى و حاجيات المواطن البسيط في وسطه العـائلي و الطفل و الشاب في وسطه الـتعليمـي و الترفيـهي. هكذا تحت ضـغوطات الأوساط التجاريّة بدأت في أوائل الثـمانيات الأسواق العربيّة تشهد نوعـا من الغزو للـحواسيب العـائليّة إلى جـانب ظهور الحـواسيب الشـخـصيّـة (P.C.) و لقد كـانت دول الخليج العربـي كالكويـت و البـحرين و السعودية من الدول الأوائـل التي فكرت في توظيف الحواسيب العائليّة

و جعلها تستجيب إلى الحاجيات الخاصة للعائلة العربيّة و هذه الاستجابة لا يمكن تحقيقها إلاّ عن طريق إدخال الحرف العربي كأساس للمعالجة و تبادل البيانات بين المستفيد و الحاسوب .

و بينما كانت المعركة ضارية في أوائل الثمانيات في مستوى الحواسيب الشخصيّة بين نظام شركة Digital Research و النظام المقترح من طرف شركة صغيرة Micro-soft و المسمّى DOS و الذي تبنته شركة .I.B.M كان نظام تشغيل الحواسيب العائليّة الياباني MSX هو المهيمن على السوق .

وهكذا فكّرت بعض الأوساط الكويتيّة في تعريب نظام MSX و قد قام بهذه الخطوة الأستاذ عبد الرحمان الشارخ و جماعته الذين بعثوا شركة « العالميّة » و التي سهرت على تعريب MSX الذي أصبح يسمى نظام « صخر » و منذ الخطوات الأولى كانت الفكرة بالأساس تتمحور حول ضرورة توفير محيط عربي لاستعمالات الحواسيب مواكبة لغزو الحواسيب الصغريّة للأسواق .

أصبح من الضروري أن ينتقل نظام « صخر » من الحواسيب العائليّة إلى نوعيّة أرفع وهي الحواسيب الشخصيّة التي أصبح يهيمن عليها نظام MS/DOS و هكذا ظهرت طبعات من نظام « صخر » لتشغيل الحواسيب في محيط عربي و قد أصبح نظام « صخر » نظام تشغيل يعتمد التعريب المتكامل و هو نظام متوائم مع كلّ أنواع الحواسيب و مرفقاتها .

كما أنّ نظام « صخر » بداية من إصداره الثاني أصبح قادرا على التعامل مع كلّ إصدارات نظم التّشغيل من عائلة DOS بما فيها MS-DOS 6 و MS-DOS 5 و PC DOS ، إلخ ...

وأصبح نظام « صخر » متكوّنا من مجموعة برامج و تشتمل هذه الحزمة على :
- نظام التشغيل العربي ،
- برنامج عرض الحروف العربيّة على الشاشات و الطابعات ،
- برنامج « صخر » للبرمجة " بيسك " .

و من خاصيات نظام التّشغيل العربي « صخر » :

أ. إمكانيّة استخدامه مع تطبيقات وقع تطويرها في محيط يعمل بالحرف اللاّتيني ويشتغل البرامج اللاّتينيّة الأصل (DBASE وCLIPPER وLOTUS و QUATTRO PRO إلخ ...)،

ب. يستخدم النظام مع أي توزيع للمحارف على لوحة الملامس (أو المفاتيح) .

ج. يعمل النظام مع جميع قائمات الترميز و التشفير العربيّة بما يمكّن المستفيد من التعامل مع جميع البيانات العربيّة التي سبق خزنها تحت أنظمة تعريب أخرى .

د. التحكم المرن و السهل في مواصفات تعريب كل برنامج باستخدام قائمة «صخر » العارضة للأوامر و العمليّات على الشاشات باللّغات الثلاثة العربيّة ، الإنجليزيّة و الفرنسيّة .

هـ- معالج طباعـة قوي يمكّن المستفيد من السيطرة على جميع خيارات التعريب باستعمال كافة الطابعات القياسيّة .

و إلى جانب برنامـج العرض الذي يمكّن من تنفيذ كلّ أوامر DOS دون الحاجة إلى إدخالها و كتابتها عن طريق لوحة المفاتيح و « صخـر بيسك » للبرمجة .

هناك مجموعة من الآليات وُضعت لتمكين المستفيد من تطوير برمجيّاته و هذه المجموعة تشكّل ما يسمّى بنواة تطوير البرمجيّات (SOFTWARE DEVELOPPEMENT KERNEL SDK). و تحتوي هذه النواة على جملة من أدوات البرمجة و مكتبات متعدّدة اللّغة و أدوات مساعدة للبرمجة .

ومن الجدير بالذكر أنّه إلى جانب نظـام التّشغيل العربـي « صخـر».SAKHR A. O. S وقعت محاولات جادة بلغت إلى درجـة التسويق و الرواج في السـوق من الدوس العربي ARABIC DOS الذي تطـوّر و أصبـح مندمـجا في نظام MS-DOS تحت إسـم AR-ABIC MS-DOS و نظام التشـغيل " النافذة " و نظام التـشغيل " المساعـد العربي " . و كلّ هذه المجهـودات كانت ناجحـة بنسب تدلّ على أنّ الكفاءات العـربيّة قادرة على تطويع التـقانة و جعلها تـخدم الحـرف العربي و المستفيد العربي مـفندة مزاعم من أرادوا إثبات العكس و فرض تطويع اللّغة العربيّة حتى " تتأقلم " مع التقانة الحديثة .

2- تعريب نظام MS-DOS :

لقد قـامت بعض الشركات و بيـوت الخبرة العـربيّة خارج الوطـن العربي في بداية الثمـانيات بالسعي إلى إدخال الحرف الـعربي إلى المحيط الحاسوبي . و بعد أن تـمّ إنجاز بـطاقات إلكترونيّة تضاف إلى البطاقـة الأم بغاية تمكـين الحاسوب من قبـول الحـرف العربـي و معالجته و عرضه و طباعـته ، أصبح من المتـأكّد العمل علـى استغلال المحـيط البرمجـي الذي توفره نظم التشـغيل الموجودة خاصة على الحواسيب الصغرية . و قد كانت توجد أنذاك ثلاث نظم تشغيل متقاربة نوعا ما CP/M و DOS لشركة IBM و DOS لشركة MICROSOFT على أنّ النظام الثاني مـأخوذ و مقتبس أساسا من النظام الثالث . و قد اتجهت الجهود العربيّة عند بداية انفجار الحواسيب الفرديّة إلى إيجاد صـيغ و طرائق للتعامل مع هـذه النظم بالحرف العربي فكان التـفكير في إيجاد واجـهة بينية في مرحلة أولى تمكّن المسـتفيد من التعامل مع النظام الأصلي و كأنّه كـتب بالعربيّة و صمّم للعمل باللّغة العربيّة ، و هكذا برزت الإصدارات الأولى من نظام A-DOS أي نظام DOS العربي المطوّر من طرف شركة ALIS بكنـدا و إن كانت النسخ الأولى تحمل عـددا من النقائص إلا أنها شكلت مـرحلة هامة و نقلة نوعـيـة كمـا شـكلـت جسـرا بين المبـرمـج و المستـفيـد العـربـي و مـحيـط البرمجـة و الاستغلال الحاسوبي المعتمد على الحرف اللأتيني و المتوفر أنذاك.

ثمّ تطوّرت النظرية إلى تصـميم نظام تشـغيل عربي بالتـعاون بين شـركة ALIS وشركة MICROSOFT ، و هكذا برزت إلى الوجـود مع الـنسـخـة الثـالثـة لنظام MS-DOS اللأتيني

نسخة " أولى " لنظام ARABIC MS-DOS و يرتكز هذا النظام العربي الذي تطوّر مع النظام الأصلي على فكرة التعريب الشفـاف قبل أن يعتمد على قواعد التدويل التي سنـتعرض إليها في الفقرة الموالية ، ذلك أنّ عمليّة تعريب نظام ما أو برمـجيّة ما يصبح سهلا إذا كان النظام الأصلي قد صمّم بـخلفيـة تدويله و هكذا فإنّ المستفيد العربي أصبح قادرا عـلى التعامل مع الحاسوب و كأنّه صـمّم أصلا للوسط العـربي و للـحرف العـربي بفضل مـا وقعت إضافـته من خـدمات و وظائف إلى النظم الأصليّة .

على أنّ عمليّـة تعريب نظم تشغـيل " الماكنتوش " " MACINTOSH " كانت مـغايرة لما تمّ بالنسـبة للـحـواسيب الشـخـصيّة الموائـمة . ذلك أنّ شركـة " أبـــل " " APPLE " إكتـفت بتطوير واجهة بينية تمكّن من الإنتقال من وسط لغوي ما إلى وسط ثان . و قد سبقت مجهودات شركة " أبـــل " مـحاولات من طرف جامعات و بيـوت خبرة و من بينها يمكن أن نذكر ما قام به بعض الباحـثين الأمريكيين من أصل عربي في بعض الجـامعات مثل «كـرنجـسي ميلـــون » CAERNEGIE MELLON و غيرهـا من تطوير برمجيّات و منسّق كلمـات يـحمل معـه واجهة بينية و نظام معرّب يمكّن من استغلال المحيط الأصلي بدون معاناة .

هذا و عندما برزت فكرة النوافذ المقتبسة عن منهجيّة " أبـــل " و أصدرت شركة MICRO-SOFT النسخ الأولى من نظام «وندووز» WINDOWS ، شعـرت الأوساط العـربيّة بـضرورة استـغلال الإمكانات الجـديدة التي توفرها تقنيـات النوافذ و القـائمات المنسـدلة . وهكذا برزفي السوق سنة 1990 بالكويـت قبل انتقـاله إلى القاهـــرة إثر أحداث الخليج سنة 1991 و نظام « النوافـذ العربيّـــة » كـمثـيله المطوّر من طرف MICROSOFT ليس نظامـا للتشغـيل بل هو وسيط بيـني يهدف إلى تسهـيل استـعمـالات الحاسوب خـاصة بالنسـبة للمـستفـيدين غـير المتـخصصين في علوم الحاسوب .

و «النوافذ العربيّة » تحـافظ على كلّ الميزات التي يكفلها نظام WINDOWS الأصلي ، و ذلك بإضـافة غلاف للتعريب Arabisation Shell على نظام WINDOWS الأصلي .

و من مميّـزات هذه النوافذ العـربيّة ، أنّهـا تمكّن من تشـغيل برمـجيّـات مكتوبـة بالحـرف اللاّتيني و برمجيّات مكتوبة بالحرف العربي أو برمجيّات معرّبة بنظم تعريب مـختلفة .

و تجدر الإشـارة إلى أنّ شركة MICROSOFT قد تمكّنت من وضـع منهجيّة متطوّرة لتدويل إنتاجـها الذي يضـعها في المرتـبة الأولى عالميّـا ، أصبـحت قـادرة على إصدار النسخ العـربيّة لإنتاجها سـواء كان ذلك متعلّقا بنظم التشـغيل أو بالبرمجيّات الفـائديّة (أو الخدميّة) أو أدوات تطوير البرمجيّات .

والجدير بـالذكر ، أنّه في أواسط سنة 1994 يُوجـد أكثـر من 30 مليون حـاسوب صـغري يشتـغل تحت نظام MS-DOS وهذا العـدد يعني أسـاسا النسخ الأصليـة المبـاعـة من طـرف شـركة MICROSOFT و ممثليهـا في أرحاب المعمورة و أنّ أكـثر من مليون نسخـة أصليّة من

النوافذ WINDOWS تشتغل على الحواسيب في العالم .

3- تعريب نظام يونيكس UNIX :

إن المفاهيم والآساليب التي نجدها في تدويل نظام يونيكس تعتمد أساسا على خصائص اللغات الاوروبية ، ويمكن استعمال هذه المفاهيم بالنسبة إلى لغات أخرى تعتمد مجموعة رموز بثماني بتات كاللغة العربية إلا أنه بالنسبة للغة العربية قد كان من الضروري على القائمين بهذه عملية تعريب النظام و الأخذ بعين الإعتبار خصوصيات اللغة العربية التي يمكن أن يكون لها تأثير على مستوى التصميم والإنجاز والاستعمال .

تمثل اللغة العربية تحدّيا هاما لكل الذين يريدون دفع حدود المعلوميات إلى آفاق واسعة وثرية في ميدان نظم التشغيل وخاصة نظام يونيكس الذى هو في طريق الإرتقاء إلى الدرجة الأولى من جملة نظم التشغيل و ذلك مهما كان نوع الحواسيب من الصغرية إلى الكبرية في نطاق المجهودات المبذولة من طرف مجموعة X/OPEN.

إذ أن مشاكل الاختلاف الكبير بين الكتابة العربية والكتابة اللاتينية المستعملة في جلّ اللغات الأوربية لا يمكن حلّها بمجرد إضافة مجموعة جديدة من المحارف أو طاقم رموز يناسبها كما أن حجم الأبجدية العربية محدود لكون الكتابة لفظية، لهذا تنعدم الصعوبات الموجودة في لغات أخرى كاللغة الصينية وغيرها .

و سنتعرض فيما يلي إلى تجربتين لتعريب نظام يونيكس وقد أدّتا إلى منتوجين سُمّيا AB.Cix و ARABIX، و ذلك تأكيدا على ما مكّنته التقنيات الحديثة من السيطرة على خصوصيات اللغة وتحقيق قابلية تحويل أنظمة الاستغلال الحاسوبي وتشغيلها باللغة العربية بنفس سهولة تشغيلها بالأبجدية اللأتينية .

كما أكّدت هاتان التجربتان من أنه على التعريب أن يأخذ بعين الاعتبار ضرورة ازدواجية لغة النصوص والتعليمات حتى تكون عملية التعريب عملية شاملة و متكاملة .

3أ- التعريف بنظام يونيكس المعرّب AB.Cix :

إنّ إنتشار نظام يونيكس في جميع المجالات وفي كل البلدان دفع المركز الوطني للإعلامية بتونس CNI و الشركة الفرنسية لصناعة الحواسيب BULL في نطاق شراكة إلى تطوير نظام يونيكس عربي متكامل ، وعلى غرار الأنظمة غير الأمريكية، فالأشخاص الناطقون بالعربية يفضلون التخاطب مع الحاسوب بلغتهم وقد بلغ اليوم نظام يونيكس سن الرشد ويتمتع بوضعية طيبة ، فهو من جملة أنظمة الاستغلال الأولى القادرة على تمكين كل خصائص التدويل من التعايش ، مما مكن من تخطي حدود التعريب بسهولة.

ونظام AB.Cix (x) الذي طوّر هو نسخة موسعة لنظام يونيكس تتوفر فيه كل الخصائص

(x) AB.Cix يعني Arabic Bull CNI Unix

الإيجابية لمعالجة النصوص والبيانات المكتوبة بالأحرف العربية واللاتينية في نفس الوقت ويعتمد هذا النظام على بيانات التدويل التي تم وصفها في POSIX 1.3 وفي دليل قابلية التحويل 3 .

وقد أطلقت المنظمة الأوروبية لمصنّعي الحواسيب ECMA (1) على مجموعة المحارف المستعملة اسم : ECMA 114 (على غرار المواصفة العربية ASMO/ ASMO 449 ASMO 7082 (2) والمواصفة الدولية ISO 8859 (3) .

ولا يعتبر تحقيق نظام يونيكس معرب متكامل أمرا بسيطا فبالإضافة إلى المشاكل التي تطرحها مسألة اتجاه الكتابة عند خلط النص العربي بالنص اللاتيني ، تبرز مشاكل أخرى ، فإن عملية تعريب نظام التشغيل يتطلب معرفة معمّقة للنظام نفسه أوّلا ومعرفة مستفيضة للعربية ثانيا .

وقد قام الفريق المشترك بدراسة الحلول الأنجع من أجل تعايش إتجاه الكتابة وتغيير لغتها من العربية إلى لغة ثانية تستعمل الألفباء اللاتينية واعتبار الرزنامة القمرية مع المعطيات الأوربية وتطبيقها تحت نظام يونيكس المعرب AB.CIX .

وتبرز الحاجة الأكيدة لأنظمة تشغيل عربية من خلال قدرتها على مزج النص العربي بنصوص مكتوبة بلغة مغايرة بالاعتماد مثلا على الحرف اللاتيني (من اليسار إلى اليمين) ، إذ كثيرا ما نجد في الوثائق العربية و خاصة ذات العلاقة و البعد التقاني كلمات ومصطلحات تنتمي إلى لغات أخرى و قد أخذت النسخة من نظام اليونيكس المعرّب AB.CIX بهذه الجوانب الهامة إضافة إلى اعتبار الأرقام العربية والأرقام الهندية معا حسب اختيار المستعمل وإضافة المطّة و رموز الشكل والحركات .

إن إيجاد الحلول الأفضل لترميز المحارف والأخذ بعين الاعتبار تحليل السياق والتغلب على عملية تغيير اتجاه الكتابة بتغيير اتجاه اللغة أوجب اعتبارالبرامج الفرعية لنظام يونيكس والبرامج الإجرائية العامة كـ : ctype أو vi و البرامج الفائدية كمعالج ومنسّق النصوص troff.

و في هذا السياق وقع توسيع وظائف nroff و troff وvi و ذلك باعتبار ما وقعت إضافته في عملية شكل النصوص و ترتيب الصفحات و الترقيم و معالجة الأنماط حسب الأبجدية المختارة الخ ...

3 ب – التعريف بنظام يونيكس المعرّب ARABIX :

إلى جانب المحاولة التي تعرضنا إليها في الفقرة السابقة ، فإنّ بعض المختبرات وبيوت الخبرة الفرنسيّة قامت بعديد المحاولات في مجال التعريب ، نذكر من بينها : مختبر GETA بجامعة

(1) ECMA الجمعية الأوروبية لصانعي الحواسيب
(2) ASMO المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس
(3) ISO المنظمة الدولية للمواصفات

غرونوبل GRENOBLE و مختبر MALIN بمعهد INRIA بالمدينة التكنولوجيّة SOPHIA ANTIPOLIS الواقعة قرب مدينة نيس NICE جنوب فرنسا.

و هكذا و في نطاق تعاون بحثي بين المختبر الاخيرو شركة I. M. T. ، وقع تطوير نظام يونكس UNIX معرّب أُطلق عليه إسم عربيكس ARABIX.

أ) خصائص عامّة :

إلى جانب احترام المعايير الدولية مثل SVID و X/OPEN ، يأخذ ARABIX بعين الاعتبار الخصائص التّالية :

– تقديم حلول متكاملة ثنائيّة اللّغة للعديد من أنظمة يونكس ،
– إمكانيّة استعمال العديد من المطارف و الطابعات ،
– شفافية خزن و ترتيب البيانات في كلتا اللّغتين العربية و الإنكليزية ،
– متابعة توفير خدمات يونكس الأساسية دون أي تغيير ،
– توفير مرونة للمستعمل في تطوير و تدويل البرمجيات الثنائية اللغة أو تدويلها ،
– احترام المعايير الدوليّة.

ب) المكوّنات :

يقدّم ARABIX نوعين من الخدمات :

1– خدمات الاستغلال الثنائيّة اللّغة ،

2– خدمات تطوير البرمجيّات.

ب 01 خدمات الاستغلال :

تُوفر خدمات الاستغلال من طرف برنامجي تخاطب Shell. يمكن البرنامج الأول (ash) المستعمل من التخاطب مع النظام باللّغة العربيّة ؛ بينما يمكن الثاني (esh) المستعمل من التخاطب مع النظام باللغة الإنكليزيّة.

ب 02 برامج التّطوير :

إلى جانب الخدمات الأساسيّة التي يوفرها نظام يونكس ، يقدم ARABIX العديد من الخدمات الجديدة ، نذكر منها :

– تصنيف الحروف بطريقة تعتمد خصائص اللّغة المستعملة ،
– تقديم التاريخ حسب النمط العربي و حسب اختيار المستعمل ،
– إضافة عمليّات لمعالجة سلاسل الحروف العربيّة ،
– تيسير عمليّات تدويل البرمجيّات.

هذا و يمكن لـ ARABIX أن يشتغل معتمدا على شفرة أسمو ASMO 449 أو أسمو ASMO 708 على حدّ السواء.

كما يمكن الاستفادة من خدماته عبر البرامج الخادمة التّاليـة :

* XWINDOW/XTERM
* ORACLE
* INFORMIX
* FOXBASE
* WORD PERFECT
* VS COBOL
* C LANGUAGE

كما يمكن القول بصفة عامّة أنه يمكن الاستفادة من ARABIX عبر جميع البرامج التي تعالج المحارف ذات 8 بتات.

ب) اللغة العربية و لغات الحاسوب :

إن أهمية لغات البرمجة كبيرة إذ هي التي تمكن مصمّم ومطوّر التطبيقات البرمجية من كتابة البرامج و تمكين بذلك المستفيد من الاستغلال الأمثل لقدرات معالجة البيانات وما إلى ذلك .

وهنا يجدر التذكير بأنّ لغات الحاسوب صنفان : لغات بدائية ولغات متطوّرة. واللغات التي تعنينا في هذا القسم هي اللغات المتطورة والمرتكزة على مصطلحات وتعليمات وأوامر منتقاة من لغة طبيعية (هي في الأصل اللغة الأنجليزية).

لغات برمجة عربية وتوابعها :

لقد بدا من الضروري بالنسبة للعديد من الخبراء العرب في المعلوميات استحداث لغات برمجة عربية لما لهذا الخيار من متطلبات تتعدى الترجمة الآلية لتعليمات اللغة الأم إلى أدوات الترجمة الداخلية من لغة برمجة إلى لغة الماكنة ومن جملة من خطوات ومراحل التحليل واستنباط قواعد نحوية وصرفية ودلالية لذلك .

وبما أن الأجهزة الحاسوبية وعتادها مرتبط ارتباطا وثيقا بالنواحي البرمجية والتي يوجد جانب منها داخل العتاد بالذات فإن هذا الواقع جعل الخبراء يفكرون في لغة برمجة معربة لتلك اللغات المتعارفة والمتداولة مثل : الفورتران FORTRAN ، والكوبول COBOL ، والبايزك BA-SIC ، وباسكال PASCAL وغيرها من اللغات، الذكاء الاصطناعي برولوج PROLOG وغيرها .

إن لغتي BASIC و PASCAL شهدتا العديد من محاولات الترجمة إلى العربية والأقلمة

مع الإضافة في بعض الأحيان إلى وظائف تستجيب أكثر إلى حاجيات المستعمل العربي وقد قامت تجارب تعريب لغات البرمجة في معظمها في مختبرات الجامعات العربية وكليّاتها ذلك أن إدراج تعليم لغات البرمجة ضمن المقرر الجامعي أو المدرسي وصعوبة التحكم في اللغة الانكليزية من طرف المتعلّمين فرض على الإخصائيين والجامعيين العرب توفير ما فيه الحاجة لبلوغ أهداف التدريب وحذق مهارات البرمجة وصناعة البرمجيات .

وهكذا فإن معظم كليات الحاسوب طوّرت في مرحلة ما لغة برمجة عربية نقلا عن لغة من اللغات المتداولة وبما أن مراحل التحسيس ومداخل علوم الحاسوب والبرمجة ارتكزت أساسا على إحدى اللغتين البازيك BASIC أو باسكال PASCAL فمن الطبيعي أن تهتم فرق البحث الاكاديمي بتعريب هاتين اللغتين وعلى سبيل الذكر دون الحصر يمكن الإشارة إلى ما قامت به بعض المؤسسات الجامعية العربية خلال العقدين السابقين في هذا الغرض.

ولعلنا سنجلب النقد لأنفسنا لذكرنا هنا بعض التجارب دون غيرها إلاّ أننا نؤكد مرة أخرى على أن محاولات تطوير لغات برمجة بالعربية تحاكي اللغات "الأصلية" عديدة في الوطن العربي و إن لم يتجاوز معظمها عتبة المختبر أو الجامعة نحو السوق .

وإلى جانب ما قامت به مراكز البحوث الأكادمية في عديد البلدان العربية كمصر والكويت وتونس والمغرب و المملكة العربية السعودية و غيرها فإن مختلف الشركات العربية التي حاولت تجميع وتسويق حواسيب عربية طوّرت مترجم للغة البايزك و هكذا فإن الحواسيب من نوع " صخر " يمكن أن تشتغل بالبايزك مثل ما كان الحال بالنسبة للحواسيب من نوع " الرائد " و " الأمير " إلخ ...

وهكذا حاولت ونجحت عديد الشركات العربية بالتعاون مع شركات أجنبية في صناعة الحواسيب الصغرية خاصة وتعريب لغات برمجة وهكذا برزت لغة "نجلاء" وهي لغة بايزك عربية تشتغل على الحواسيب من نوع " الفارابي " من إنتاج الصناعات الحاسوبية السعودية ولغة "الخوارزمي" وهي لغة مقتبسة عن البايزك أيضا وتشتغل على الحواسيب من سلسة " الرائد" وبازيك الحاسوب "صخر" من إنتاج الشركة " العالمية " وهذه اللغة اشتغلت على الحواسيب AX 200 و AX 400 في المراحل الأولى من إنتاج هذه الشركة الكويتية .

كما تجدر الإشارة هنا إلى المشروع الذي قامت به مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية والذي طورته من خلاله لغة "الضاد" للبرمجة . ومن الملاحظ أن معظم لغات البرمجة المعربة — إن لم نقل كلها — وإن تكاثرت وتنوعت وتطورت مع تطوراللغات الأم موجهة بالأساس إلى نوع من التطبيقات وبخاصة تلك التي تُستغل على الحواسيب الصغرية (الميكروية) . فلغات البرمجة التقليدية والتي تشتغل على الحواسيب متوسطة الحجم أو كبيرة الحجم كلغة كوبول COBOL الأكثر إنتشارا في العالم (*) فإن السوق العربية لم تشهد بروز لغة معرّبة ذلك لأن مطوّري

(*) حسب إحصائيات جديدة (1994) يبدو أن هنالك أكثر من 80 مليون تعليمة بلغة كوبول COBOL تستغل حاليا في الحواسيب في مختلف أنحاء المعمورة.

التطبيقـات الكبرى بهذه اللغة اعتمـدوا على الصنف الثاني من عملية التعريب أو الـتدويل عوضـا عن الصنف الأول .

ج) اللغة العربية و حزم البرامج :

إنّ في التغلب على مشكلة التعامل مع الحرف العربي إدخـالا و معالجة و عرضا فتح إمكانات كبيرة أمام المستفيدين خاصة بعد أن وقع التـحكم في تعريب نظم التشغيل .

لقد اعتبر الكثيرون أنّ تعريب نظام ما للتـشغيل لا يمكن أن يكون متكاملا إلاّ إذا مكّن المستفيد من التعامل مع كل البرمجيّات و حزم البرامج .

إنّ تصنيف البرمجيّات مكّن من إفراز 4 أنواع :

1ـ البرمحيّات الأساسيّة : التي تشكل نواة التـحكم و القيادة في نظام التشغيل و توابعه.

2ـ البرمجيّات التطبيقيّـة : ذات الأهداف العامة وهي عبارة عن جملة من الخدمات التي توفر لمستغلهـا دون اللجوء إلى برمجة شـخصيّة و عادة ما تسـمّى هذه البرمجيّـات بـحزم ذلك أنّها تجمع جـملة من الخدمات المـتكاملة وهذه الحزم بدورها يمكن تصنيـفها حـسب الاستعـمالات فهنالك حزم البـرامج الخاصة بالعمل المكتبـي و أخـرى بالتصـرّف وإدارة الموظفـين و ثالثـة بإدارة المخـازن و رابعة بالمحاسبة و الموازين إلخ ...

وهذه الحزم تطوّر عادة من طرف بيـوت خبرة و تباع في السـوق على أنّ ثمنها و إن كان في غالب الأحيان غير مكلّف إلاّ أنّ الوظائف المقدمة يمكن أن لا تفي بالحاجة كما يتصوّرها مقتنيها.

وفي هذا المجال ، و عندما توفّرت الشروط لإيجاد مـحيط يساعد على البرمجة باللّغة العربيّة تحت نظم تشغـيل عربيّة ، أصبـحت حزم البرامج مـتوفّرة إلاّ أنّ المستـفيدين يرغبـون عادة في إدخال تحويرات و تـغييرات حسب الحـاجة على هذا الحزم و في هذه الحاجـة لا بد من الرجوع إلى المطوّرالأصلي الذي يمـكّنه أن يأخذ بـعين الاعتـبـار التـحـويرات المطلوبة و لكـن العـمليّـة تصبـح مكلفة . ذلك أنّ الانتقال من برمجيّة عامّـة إلى برمجيّة تـخدم أهداف خاصّة يتطلب جهدا و عملا إضافيين و بالرغم من وجـود هذه الحزم في السوق العربية ، فإنّ كثيـرا من المستفيدين يلجؤون إلى صنف آخر من البرمجيّات .

3ـ البرمجيّـات المكتبيّـة :

لقد ساعـد انتشار الحواسب في الإدارة و المؤسّسـات على إفراز حاجيات جـديدة في ميدان نشر و طبـاعة النصوص و الوثائق و التـعامل مع الجداول و تصمـيم الرسوم . و قد اشتـهرت جملة من البرمـجيّات الخاصة بتنسيق الكلمـات و معالجة الجداول و تصمـيم الرسوم ممّا جعل المستفيد العربي يطالب بنفس الخدمات ضمن مـحيطه الحاسوبي .

و هكذا فإنّ بعض بيوت الخـبرة العربيّة إلى جانب مـا ذكرناه آنفا حول الشركة العـالميّة ، قد

اقتــحــمت السوق في هذا الاتجــاه ووفّرت خـدمات ممتازة نذكـر على سبـيل المثال " المســاعد العربي" و بـخاصـة النسـخة الثانية الصادرة منذ سنتين .

فقد وقعت مراعاة عند تصميم هذه البرمجيّة غايتـين : الأولـى تغطيـة واسعة لمجالات التّطبيقات و الاستـخدامات و الغاية الثانية قدرة عالية على التوافق مع معظم البرمجيّات المكتبيّة .

و هكذا يمكن استغلال منسق الكلمات " وورد " "WORD" و معالج الجداول " لوطس " " LOTUS " و غيـرهما من البرمجـيّات المماثلة أو المتكاملة أي الـبرمجيّـات التي تجمع بين منسق الكلمات و الجداول و الرسوم و قواعد البيانات مثلا .

4ـ برمجيّـــات التّطويـــر :

إن وجود مـحيط عربي لتشغيل الحواسيب الشخصية مكّن عددا هائلا من المطورين للبرمجيات من الاستجابة للحاجيات العربية و ذلك بتشغيل كافة الأدوات البرمجية في ظل شفافـية مطلقة .

و هكذا أصبـحت برمجـيات التطوير وبـخاصـة تلك التي تعـتمد على قواعد البيـانات منتشرة الاستعمال وعلى سبيل المثـال فإن أدوات هندسة البرمجيات من صنف DBASEو CLIPPER و FOXPRO و ACCESS و PARADOX الخ... تشتغل حاليا تحت نظم التـشغيل العربية إنطلاقا من نسـخها الأجنبية

على أن بعض بيـوت الـبـرمـجـيـات مـثل مـايكروسـوفت MICROSOFT و بورلاند BORLAND طوّرت أدوات هندسة للبرمجيات ثنائية اللغة وقد تم منذ أسابيع تسويق الإصدار الثاني للمـحيط البرمجي ACCESS ثنائ اللغة لشركة MICROSOFT.

هـ) اللغة العربية و مـحيط هندسة البرمجيات

إن صناعة البرمـجيات تعرضت خلال العقود الثلاثة السابقة إلى مشكل الانتاجية بصفة حادة وجادة وذلك لما تبين من إرتفاع في كلفة البرمجيات التطبيـقية أو العامة خاصة من حيث تعهدها وصيـانتها وتحـيينها حـتى تتمكن البرمــجيات من متـابعة التغـييرات والحـاجات والأهداف . وانطلاقـا من الاستنتـاج الذي أقره كل الإخصـائيين من أن تكلفـة التطبيـقات الكبـرى والإنتاج البرمجي باهـضة جدا فإن مجـهودات عديدة و متنوعـة بُذلت حسب اتجاهين يعملان لـتـحقيق نفس الغاية :

– الاتجاه الأوّل يرمي إلى استنباط لغات برمجة من جيل جديد سميت بلغات الجيل الرابع (*) تهدف بالأســاس إلى توفيـر جملة من الأدوات ضمن واجـهات بينية واضـحة وجليـة وسهلة الإستعمال تمكّن المـستفيد من توضيح وإبراز ما يريد القيـام به مما يمكّنه بعد ذلك من الحصول على برامج منتـجة في لغة برمـجة من الجيل الثـالث مثلا قـابلة إلـى الإستـغلال مبـاشرة على الحواسيب .

(*) لغة الجيل الأول تعتمد أساسا لغة الماكنة الداخلية أما الجيل الثاني من اللغات فهو يعني بالأساس بما يسمى لغات التجميع (Assembly Language) في حين لغات الجيل الثالث هي لغات برمجة رمزية وهي الأكثر انتشارا واستعمالا ككوبول وفورتران وبازيك وباسكال وموديولا MODULA و آدا ADA وسملتولك SMALLTALK ولغة ليسب LISP..

وعادة ما تحاول لغات الجيل الرابع الاعتماد على لغة تخاطب وتحاور مع المستفيد بلغة قريبة للغات الطبيعية وعن طريق الاشكال والرموز التي تسهّل التحاور والتعرّف بدقة على حاجيات المستفيد المطوّر.

وقد برزت هذه اللغات منذ سنوات واشتهرت في بلدان غير بلداننا و خاصة في المجتمعات الانجلوسكسونية كاومنيس OMNIS ونوماد NOMAD وغيرهما على أن بروز التطبيقات المعتمدة على النوافذ (*) (WINDOWS) ولغات البرمجة المرئية Visual programming كانت وراء ظهور عدد من أدوات تطوير للبرمجيات متقدمة جدا على غرار SQL Windows لشركة OBJECTVIEW و Knowledgeware لشركة PowerBuilder و PowerSoft لشركة NS-DK لشركة Natsystems وغيرها.

فبالرغم من بروز لغات برمجة جديدة كلغة سي C Language ولغة سي ++ (C++) فإن لغات الجيل الرابع الموجهة بالأساس إلى المطوّرين لبرمجيات موجهة إلى مختلف أنواع الحواسيب الصغرية منها والمتوسطة والكبرى لقيت رواجا ونجاحا في أنحاء العالم ولا ندري لماذا لم تبرز مثل هذه الأدوات البرمجية في البيئة العربية.

– أمّا الاتجاه الثاني فهو يعتمد على مايسمى بمشاغل هندسة البرمجيات (* *) أو هندسة البرمجيات بمساعدة الحاسوب CASE (* * *) وبالرغم من وجود محاولات في بعض المختبرات الاكادمية العربية لإنتاج مثل هذه المحيطات المساعدة على التطوير والصيانة البرمجية إلا أننا لم نشاهد إلى اليوم ما ينتظره المطور والمستفيد العربيّين من إنتاج برمجي في اللغة الأم وباستعمال واجهات بينية متطورة تستخدم اللغة كلغة تخاطب وإنتاج وتطوير.

لعل هذا اليتم لن يعمّر طويلا بفضل ما سيبذله الخبراء العرب من جهد واستنباط للحاق بالركب.

إنّ هذه النقلة النوعية المرغوب فيها لا يمكن أن تحقّق أهدافها إلا إذا تمكن الخبراء والباحثون و العلماء العرب من أقلمة أحسن منتوجات الدول المتقدّمة و استيطانها في مرحلة أولى و ذلك بجعل الحرف العربي عماد الاستعمال و الاستغلال للأجهزة و البرمجيات معا قبل الانتقال إلى مرحلة الإبداع و الإنشاء بلغة عربية نقية و متطورة و متفتّحة على البحث العلمي و الإبداع البشري في شتى الميادين.

(*) إن برامج المكتبية Office Automation تعتمد منذ سنوات على مبدإ ما تراه على الشاشة هو ما تحصل عليه على الطابعة المعبر عنه باللغة الانجليزية What You See Is What You Get أو WYSIWYG كما أنّ تصميم الواجهات البينية Interfaces يعتمد علي ما يُختزل في تسميته بالأنجليزية WIMP for Windows, Icons, Mouse, Pop down menus أي استعمال النوافذ والصور والفأرة والقائمات المنسدلة.

(* *) ما يعبر عنه بالفرنسية Atelier de génie Logiciel (AGL) أو بالإنجليزية Software Engineering Workshop

(* * *) CASE : Computer Aided Software Engineering

صناعة البرمجيّات التعليميّة باللغة العربية :

1ـ الحاسـوب و اللّغـة في مجـالات التعليم و التعلّم :

إنّ المجـالات التـي يستـخـدم فيهـا الحاسـوب عديـدة و متنوعـة لما لهـذا الجهـاز من إمكانــات و خصـائص تعليمـيّة و إداريّة على حدّ سـواء. لذا ظهرت أنظمة مـتعدّدة منهـا ما هو موجّه نـحو العمليّـة التعليميّة التّعلمية المباشرة و منهـا ما يُعنى بالإدارة التربويّة و المدرسيّة و التخطيط التربوي و تنظيم المعلومات و المكتبات وصولا إلى إمكانيّة إصلاح الفروض أو التمارين و تقويم أعمال الطلاّب و التعويض عن بعض المختبرات في المدرسة.

بهذا الشكل ، أمكن استخدام الحاسوب إما كوسـيلة للإدارة التعليميّة و التربويّة و إمّا كمادة دراسيّة يمكن تدريسهـا علـى مستـوى المبـادئ الأساسيّـة ليـس إلا أو في مـستـوى التعليـم المهـنـي و التعليم الثـانوي قصد استـعمال الحاسوب في التـخـصصات المهنية أو في مـستوى التعليم الجامعي المتـخصص.

و يرمي إدخـال الحاسـوب و المعلوميـات في المناهج المدرسـية إلى إعـداد الفرد للتـلاؤم مع مجتـمع التقنيات الجديدة للمـعلومات حتى يكون قـادرا على التفاعل و التعـامل مع الحاسوب و أنظمـته المختلـفة النوع و الخـصائص و الشكل و الوظائف ، لذا فـإنّ إدخال الحـاسوب كـمادّة تعليميّة في الأنظمة التـعليميّة العربيّة اعتبر أساسا كـمطلب حضاري . و في هذا الإتّجاه ، قامت بعض الموسّسات ببعض التجارب على المستـوى العربي و الدولي قصد إدخال المعلوميّات ضمن المقرّر الدراسي ، فبرزت الأشكال الأربعة التّالية :

أ) تعليم أساسيات المعلومـيّات لطلاب التعليم العام حتى يتمكّن الطالب من استـيعاب مفاهيم الحاسوب و أسسه و استـخداماته و تطبيقاته و برمجته وتفاعله مع المحيط .

ب) اعتبـار الحاسوب مقـرّرا دراسيًا تـخصـصيًا في المرحلة الثانوية المهنيـة قصد التمـهيد لإعداد متخصصين في الحاسوب و مهنيّين لاستخـدامه ذوي خبرات أكثر اتساعا و عمقا في هذا الميدان تشمل مقرّرات عملية كالبرمجـة في بعض لغات الحاسوب على سبيل المثال لتأهيل خريج المرحلة الثانويّة المهنيّة من تدريب لاحق قصير المدى .

ج) اعتبار الحاسوب مقرّرا دراسيًا تـخصصيًا في المرحلة الثانويّة العامة لمدّ طلاب الفرع العلمي بمعلومات ضافية في مجال المعلوميّات قصد اعدادهم لاستـخدام الحاسوب في المرحلة الجامعيّة .

د) تأطير المعلمين في مجـال استـخدام الحاسوب ليسـهـل عـليهـم التدريـس بواسطتـه مـن ناحيـة و لإعداد المختصّين منهم لتدريس مقرّر الحاسوب في المدارس ، من ناحية أخرى .

هذا ما يقودنا إلى الحـديث عن التعليم بمساعدة الحـاسوب وهو نمط من التعليم يستـعمل ما يعرف بالبرمجـيّات التعليميّة ، يقـدم المادة موضوع الدراسة أو التعلّم إلى المتعلّم بطريقـة شيّقة

تقوده خطوة خطوة إلى إتقان تلك المادة . و من فوائد هذه البرمجيّات كونها أداة تعزيز للمادّة التعليميّة داخل الفصل و أداة تدارك و مراجعة لذات المادّة خارجه . و سنذكر أسفله بعض أشكال هذه البرامج .

أ- **التّعليم الخاص** المتفاعل حيث تعرض شاشة الحاسوب الخبرات والمعلومات في شكل صفحات أو فقرات متبوعة أو ممزوجة بأسئلة و بتغذية راجعة و بتعزيز يعتمد على نوع الاستجابة و بتفريع عند الحاجة التعليميّة .

ب- **التّدريب لاكتساب** المهارة الذي يعتمد أيضا على التفاعل بين الطالب والحاسوب بحيث يستجيب الطالب إلى الجهاز بسرعة ثمّ يقدم الحاسوب تعزيزا لتأكيد صحة إجابة المتعلّم كتغذية راجعة . و في حالة خطإ الطالب يعطي الحاسوب فرصة للتدارك أو يحدث نوعا من التفريع لمراجعة مادّة ما قصد استيعاب الطالب لها قبل استمرار التّدريب.

ج- **حلّ المشكلة** و تقوم على وضع استراتيجيّة ثم إدخال بيانات (مدخلات) ، لذا فبدل أن يتعلم الطالب مفاهيم جديدة عليه تطبيق مفاهيم و خبرات سبق أن تعلمها. و ما يميّز هذا النوع من البرامج هو أنّ الطالب يتعلّم من الأخطاء التي يحدثها أثناء التطبيق ممّا يقوّي ملكة التفكير لديه و يصقل قدراته العقليّة و المنطقيّة حتى يصبح قادرا على حلّ المشكلة و ينمّي مهاراته الذهنيّة و قدرته على الفرز بين الثوابت و المتغيّرات و الربط بينها .

د- **برامج التمارين** المستعملة لتثبيت التعلّم وهي أقدم البرامج و أيسرها تداولا و أقلّها كلفة . و يغطي هذا النوع من البرامج مواد تعليميّة عديدة نذكر منها الرياضيات و الإعراب و النحو و الإملاء و المترادفات و غيرها .

هـ- **برامج المحاكاة بالحاسوب** و تُستخدم للقيام بالتجارب التي يصعب تحقيقها مباشرة لخطورتها أو لنفقاتها مثل محاكاة التجارب العلميّة المخبريّة بأنواعها وصولا إلى محاكاة قيادة السيارات و الطائرات و الحروب و غيرها .

و- **برامج التعلّم الذاتي** التي يحلّ فيها الحاسوب محلّ المعلّم في شرح المعلومات و تسجيل أجوبة المتعلّم و تقوية تعلّمه و تصحيح أخطائه و تشخيصها و محاورته . و يمكن استعمال هذا النوع من البرامج لتعليم القراءة و الكتابة و الحساب و غيرها و حتى الحاسوب نفسه .

ز- **برامج الذكاء الإصطناعي** التي تمّ اللّجوء إليها رغم تعدّد الجوانب الإيجابيّة التي توفرها معظم البرمجيّات التعليميّة المستعملة المذكورة آنفا إلى جانب توفيرها لإمكانات جديدة كتنويع اللون و الصوت و استعمال الأفلام الضوئيّة و المؤثرات الموسيقيّة ونحوها. و بفضل المنظومات الخبيرة المستخدمة في تقنيات الذكاء الاصطناعي ذات منهجيّة تمكّن من مدخلات أكثر تفاعلا و حيويّة عند التحاور مع المتعلّم ، أصبح من اليسير إعداد مواد تعليميّة تتماشى و مستوى الطالب .

ص- **بنوك المعلومات** التي تكاثف استعمالها اليوم لتمكينها المتعلّم من الولوج ضمن بيانات مدقّقة في حقول و ميادين خاصّة .

ع- **البرامـج الجـاهزة** لرقن الحروف و الرمـوز باللّغات العربيّة و الأجنبـيّة وهي تُعني بما يعرف بمعالجة الـكلمات و النصوص أو للقيام بعمليّـات حسابيّة و إحصائيّة مـعقدة عن طريق الجداول الرقمية أو لرسم الأشكال على إختلافهـا . تمكّن هذه برامج المتعلّم تدريجيًا من إكتساب مهارات كالـقراءة و الكتابة و توفّر لديه طاقة فائقـة في استعمال الحواسـيب دون الالتجاء إلى خوارزميات و لـغات برمجيّة تتطلّب وحدها إتقـانا فائقا في مجال المعلومـاتيّة و هي تلعب اليوم دورا متزايد الأهمية ضمن الاستعمالات المكتبيّة .

ف- **برامج الألعاب التعليـميّة** التي يتمّ التعليم خـلالها عن طريق الألعاب المشوّقـة التي تشدّ انتباه المتعلّم و تدفعه إلى تحدّي قدراته للوصول إلى مستويات أعلى من إتقان المهارات .

و تجدر الملاحظة إثر تعداد مـختلف البرامج الحاسوبيّـة التعليميّة أنّ اسـتـخـدام الحاسوب سيـحسّن من تعلّم الإنسان و سيزيد فاعليّة كما سيساهم في تطوير تقنيات علوم الحاسوب من جهة و تقنيات التعليم المبرمج و علوم أخرى كعلم النفس المعرفي واللّسانيات...

2- البرمجيّـــات التّربويّـــة :

إنّ إنتاج البـرمجيّـات التربويّة يواجـه مشكلات في الأقطار العربـيّة ممّا جعله مـحدودا إلى أقصى حدّ على المستوى الجغرافي من جهـة و على مستويي الكمّ والكيف من جهة أخرى . و من عوامل ضعف الإنتاج أنّ بـعض الأقطار العربيّة إنعكفت على دراسة مشكلاتها التـربويّة النوعيّة في حين أختارت معظم الأقطار العربيّة الأخرى أن تدخل المعلوميّـات كمادّة تعليميّة و لا كوسيلة تعليـميّـة . لذا فـلا مجـال لتشـجـيع أو تطوير الإنتاج بما أنّ المجـمـوعة الأولى لا تعنى رأسـا بالمعلوميّـات لعمق مشكلاتـها التربويّة الجـذريّة أي فيمـا يـخصّ عدم تمتّع جمـيع الأطفال من التّـعليم عامّـة ، كمـا أنّ المجـموعة الثـانية لن تسـاهم في الحث على الإنتـاج بـحكم تدريسـهـا للمعلومـيّات كمادّة يرجى منهـا التعريف بأساسـيّات المعلوميّات و لا إسـتغلالها لتـعزيز المواد التعليـميّة الأخرى . أضف إلى ذلـك أنّ إختيار المعلومـيّات كمادّة تـعـليميّة تدمَج ضـمن المقرّرات المدرسيّة أسـهـل بكثير من اختيارهـا كـوسيلة . و لهذا تبعات تهمّ إعـداد المدرّسين و مـحتوى المقرّر و الكتب المرجعيّة للمقرّر و لا تهمّ إنتاج البرمجيّات نفسـها .

أمّا من حـيث الكلفة فإنّ إنتاج البـرمجيّات التـربويّة مكلف جدا على المستـوى النقدي والفنّي والزمني على حدّ سـواء حيث أنّ هذه العمليّة تسـتدعي أطرا فنية خـبيرة و تجهيـزات متطوّرة ووقتا طويـلا للغاية . ولقد أكّدت بعض التـجارب أنّ تطوير برمجيّـات تربويّة يدوم استعمـالها ساعة واحـدة داخل الفصل يستغرق ما بين مـائتي و ثلاثمائة ساعة و هذه تكلفة زمنيّـة مهولة تحول دون تسـهيل هذا النوع من الإنتـاج . و مع ذلك فإنّ التـخـفـيض في الكلفة الزمنيّـة خلال عمليّـة إنتاج البـرمجيّـات ممكن شريطة استـغلال اللّغـة العربيّة كلغـة تأليف حتى تتـماشى و الأهداف التـربويّة المنشـودة و المحيـط التكنولوجي. و نظرا لعـدم توفّـر ذلك في الوقت الرّاهن أصبح من الضروري التّفكير في تطوير لغة تأليف عربيّة لتجاوز العقبات الموجودة . لذلك ينبغي أن يتجـه اهتمـام الجامـعات ، بما فـيها من فـرق أبـحاث علـميّة ، إلى ضـرورة تطوير الأدوات

البرمجيّة للمحيط العربي حتّى يتمكّن المستفيد بذلك من إستغلال قدرات الحاسوب الهائلة بما ينسجم و إختياراته و يحقّق أهدافه .

واقع إنتاج البرمجيّات العربيّة التعليميّة في الوطن العربي :

إنّ إنتاج البرمجيّات التربويّة في الوطن العربي يختلف من قطر إلى آخر حسب الأهداف المرسومة و القدرات البشريّة و الكفاءات المتوفّرة.

و لقد سعت عديد الدول العربيّة خلال العقد المنصرم إلى وضع خطط القصد منها تحديد الخطوات و المراحل الواجب اعتمادها لإدخال العلوم الحاسوبيّة ضمن المناهج التربويّة سواء في المدارس الإعداديّة أو الثانويّة أو المهنيّة أو المعاهد الجامعيّة و الكليّات ، فهكذا برزت خطط وطنيّة في كلّ من الكويت و الأردن و مصر و سوريا و تونس و المملكة العربيّة السعوديّة و قطر تختلف من حيث الأهداف و الأبعاد و الاعتمادات المرسومة.

و قد سعت البعض من هذه الدول إلى إنتاج بعض البرمجيّات التعليميّة في عديد المواد و التخصصات و قد سعت كلّها إلى الأخذ بعين الاعتبار مبدئيين أساسيين عند تطوير هذه البرمجيّات :

أ) إعتماد اللّغة العربيّة أساسا لمعالجة البرمجيّات التعليميّة،

ب) إعتماد أسلم و أفضل القواعد التربويّة و السلوكيّة من أجل تطوير طرائق التعليم و التعلّم المساعد و التعلّم الذاتي.

و قد أكّدت الخطة السعوديّة على ضرورة إضافة قاعدة تعتبر في مقدمة المبادئ الواجب اعتبارها وهي الإلتزام بمبادئ و أساسيّات التّربية الإسلاميّة و كان لهذا الخيار الأثر على إنتاج دول الخليج العربي و بعض الشركات المطوّرة لمثل هذه البرمجيّات التعليميّة مثل شركة العالميّة.

و قد تعرضت الجهات المطوّرة للبرمجيّات التّعليميّة في الوطن العربي إلى نفس المشاكل التي برزت في دول و مجتمعات أخرى قد سبقتها في هذا المجال و من بين هذه المشكلات :

أ) ضرورة إيجاد محيط يسهّل تطوير البرمجيّات من طرف المربّين دون اللجوء إلى مهندسين و أخصّائيين في المعلوميّات ممّا حدا بالمنظمة العربيّة للتّربية والثقافة و العلوم إلى اقتراح إنشاء لغة إنتاج برمجيّات تعليميّة باللّغة العربيّة تشكّل الإطار الأمثل لدعم مجهودات الدول العربيّة في هذا الميدان.

ب) ضرورة التّفكير في التوفيق بين ما تنتجه الدول العربيّة و ما يسوّق من برمجيات تربويّة و تثقيفيّة موّردة من الخارج و معرّبة ظاهريا دون اعتبار البعد التربوي و البعد الثقافي و هذا الغزو يمكن أن يكون له تأثير سلبي في عمليّة التّعليم و التّربية،

ج) إمكانيّة التفكير في التّنسيق بين مختلف المجهودات المبذولة قطريا و ذلك ببعث مركز قومي يكون بمثابة مختبر للإنتاج و التقويم و الإرشاد و التدريب و المساندة ضمن خطّة قوميّة

توضع للغرض من طرف المنظمة العربيّة للتّربية و الثقافة و العلوم.

كما أنّ إنتاج البرمجيّات التّعليميّة يمكن أن يساعد على إنجاح خطط محو الأميّة الحاسوبيّة سواء في الوسط التّربوي أو ضمن المجتمع و لذلك وقع التّفكير في إنشاء و إنتاج برمجيّات تعليميّة تمكّن من استيعاب مبادئ علوم الحاسوب و من استعمال الادوات الحاسوبيّة و الأجهزة وحزم البرامج و تحت تأثير بيوت الخبرة العالميّة، فإنّ غالبيّة البرمجيّات ذات الأهداف المحدّدة و الموجهة بالأساس إلى إستعمالات متّسعة مثل برمجيّات إدارة قواعد البيانات و برمجيّات معالجة النّصوص و برمجيّات الجداول و برمجيّات تصميم الرسوم البيانيّة أصبحت تشتمل على خدمة إضافيّة تمكّن المستفيد من التعلّم الذاتي أي من التعرف على كيفيّة و صيغ استعمال البرمجيّة و قد صمّمت هذه البرمجيّة الخدميّة بطريقة تختلف عن تلك التي عادة ما تتّبع في صياغة دليل الاستعمال، فهذه البرمجيّات الخدميّة كثيرا ما تقتبس من طريقة تصميم البرمجيّات التعليميّة من حيث التدرّج في تقديم المعارف مع الاعتماد على أمثلة حيّة تنير سبيل المتعلّم.

صناعة لغات قواعد البيانات التوثيقيّة :

كثيرا ما وقع التعرّض في الوطن العربي إلى النّقص الفادح في مستوى نظم البيانات وغياب البنية الأساسية للمعلومات القادرة على الاستجابة لتخصّصات مختلفة علمية كانت أوأدبية أوثقافية أواقتصادية أوتقنية ... و مما وضع على المحك مشكلتان : الأولى تتعلّق بقواعد المعلومات وبنوك المعطيات العربية المختصة أو العامة و الثانية البنية التحتية التي يمكن أن يرتكز عليها التواصل والتبادل بين مختلف هذه النظم على المستوى العربي كما على المستوى الدولي، و هذا يعني أنّ الوطن العربي في حاجة ماسة إلى إحداث قنوات التعاون وآليات التكامل من أجل وضع جملة من بنوك المعطيات البيبليوغرافية و بنوك المعطيات النصيّة و بنوك المبنية تحت نظام الفيديوتكس (النصوص المرئيّة videotex) وبنوك على الاقراص الضوئية المتراصّة CD-ROM وغيرها من الوسائط ضمن نظام متكامل يمكن الولوج إليه من خلال شبكة معلومات عربية مفتوحة على بقية الشبكات العالمية.

وفي غياب مثل هذه الخطة المتكاملة، أقبلت المكتبات ومراكز المعلومات والتوثيق في مختلف أنحاء الوطن العربي إلى استيراد الأجهزة والتقانة المعلوماتية الحديثة اقتصادا في الجهد لما لتقانة المعلومات Information Technology من مردود و أهميّة على مستوى الاختصاص و على المستوى التّنموي العام .

فتقانة المعلومات تجمع أجهزة وبرمجيات متخصّصة وطرائق تبادل وتواصل بين مختلف قواعد المعلومات وهي تطبيقة من تطبيقات المعرفة العلمية والفنية ترمي أساسا إلى معالجة المعلومات معالجة كاملة من حيث الإنتاج و التشفير والتحصيل والتكشيف و التصنيف والتخزين والاسترجاع الآلي أو المساعد والصيانة وغيرها.

ولتقانة المعلومات جانبان : جانب مادي يعتمد على الأجهزة وشبكات الاتّصال محلية كانت أو واسعة المدى وجانب غير مادي يستخدم الحاسوب وبرمجياته لإنجاز أعمال التزويد والفهرسة

والتّصنيف والجرد وكلّ ما يتعلّق بأنشطة مراكز التّوثيق والمكتبات في تعاملها مع المستفيدين من جامعيّين وصحفيّين وباحثين و غيرهم.

وفي هذا الجانب نواحي فنية عديدة منها أنّ خصوصيّات علوم المكتبات والتوثيق والأرشفة (Archiving) تستدعي نوعية من البرمجيات واستعمالات الحاسوب ومطاريفه، ومنها ما هو معروف من ضرورة التكيّف مع التقنيات المستوردة سواء كأجهزة أو كبرمجيات تطبيقية ، ومن هذه النواحي ضرورة حذق كفاءة ثنائيّة تجمع الكفاءة المكتبيّة والمعلوماتيّة في آن واحد. وفي هذا الإطار العام، اندرجت المشكلات التي تعرّضت إليها المراكز العربية للتوثيق عند :

(1) اختيار الأجهزة الملائمة والبرمجيات المناسبة للبيئة وللأهداف المرسومة ،

(2) تعريب البرمجيات أو أهمّها والتي لها رواج ضمن قطاع المكتبات ومراكز التوثيق.

والموضوع الذي طرح في هذا المجال هو كيفية التّنسيق بين مختلف أجهزة الدول العربية وقد تباينت اختياراتها من حيث البرمجيات حتى على مستوى البلد الواحد .

وللاستجابة لهذه الحاجيات وغيرها، وضعت جامعة الدول العربية خطّة سنة 1980قصد تعريب نظم معالجة قواعد البيانات على الحواسيب الصّغرية والمتوسّطة . وقد أفضت هذه الخطّة إلى إنتاج نظام MINISIS معرّب ونظام CDS/ISIS معرّب. وقد اشتملت عملية التعريب في هذا المجال عموما على ثلاث مراحل شهدت في بدايتها تعديل البرنامج الأصلي وفي مرحلة ثانية إجراء بعض التجارب على الأجهزة الحاسوبية ومطاريفها التي كانت موجودة آنذاك قصد ضبط مدى ملاءمتها للمقاييس العربية قبل الشروع في عملية ترجمة الملفات ووثائق تشغيل النظام كمرحلة ختاميّة .

تعريب نظام مينيزيس MINISIS

من أهمّ الأنشطة التي عهدت إلى مركز التوثيق و المعلومات بجامعة الدول العربية القيام بها هي تعريب بعض النظم الآلية باعتبار ضرورة العمل قصد تلبية حاجيات الأمانة العامّة داخليا والدور المناط كنواة للشبكة العربية للمعلومات وضرورة توفير مثل هذه الخدمات في نطاقها . وفي هذا المجال وضعت خطّة لتعريب بعض النظم وقع اختيارها على أساس عوامل عديدة من أهمّها ما توفّره من مرونة لتنفيذ هذه العملية بفضل هيكلية بنائها ومنهج التصميم والبرمجة فيها ومن حيث قابليّتها للتطوير، بالإضافة إلى عامل تكاليف العملية بالمقارنة إلى إمكانيات استعمالها ومدى انتشارها في المنطقة العربية لاستفادة أكبر عدد منها .

وأسفرت العملية، ضمن خطّة تعاون بين جامعة الدول العربيّة و برنامج الأمم المتّحدة للتنمية، على وضع اتّفاقيات تعاون فني مع كلّ من :

- منظمة الأمم المتحدة للتربية و العلم و الثقافة (اليونسكو) لتعريب نظام CDS/ISIS المشغل على الحواسيب الصغرية ،

– المركز الكندي للبحوث لـلتنمية الدولية IDRC لتعريب نظام MINISIS الذي يشتغل على حواسيب متوسطة الحجم .

وهكذا انطلقت خطّة التعاون الفني بين جامعة الدول العربيـة ومركز البـحوث للتنمية الدولية سنة 1980 قصد تعريب نظام مينيزيس لمعالجة قواعد البيانات .

ونظام مينيزيس نظام آلي مُـحوسَب لمعالجة المعلومات وإدارة قواعد البيانات وكلّ ما يـخصّ التعـامل مع ملفات البـيانات الضّـخـمة ، تمّ إعداده مـن طرف مركز البـحـوث للتنميـة الدولية (IDRC) بكـندا، وهو ينتمي إلى عائلة ISIS . أُعدّ للتنفيـذ بواسطة الحواسيب HP3000 ، إلاّ أنّ تصـميمه كـان جديدا وقتـئذ يوفّر إلى حـدّ بعيد إمكـانيات التعـامل المباشر دون حـاجة إلى حاسوب مكلف . وباستعماله لأحدث تقنيات الأجهـزة والبرمجيات يوفر النظام خدمات أكثر ممّا كان أشقّاؤه القدامى يوفّـرونها ، بسهولة أكبر لتكلفة أقلّ. أُعدّ هذا النظام أساسـا للاستعمال في محيط المكتبات والتطبيـقات التوثيقية ، إلاّ أنّه يمكن تعميمه بـحيث لا يقتـصر استعماله على هذا المجال ، بفـضل مرونة تركيب البـيانات فيـه وإمكانيّة تكييـفه ليلبي متطلّبـات تطبيقـات عديدة ومتنوّعة . كما يسـمح هذا النظام بإنشاء وإدارة قواعد البيانات دون الحاجـة إلى برمجة خاصّة ويكون التعامل مـعها بصفـة التخاطب المباشر وباللّغـة التي يـختارها المستـفيد (حاليا مـتوافر باللغـــات العـربيــة والإنجليـزية والفرنسيـة والإسبانيـة) . أمّا مـن ناحيـة البـنية ، فلقـد صُمّم علـى أساس الجـبـر العلائقـي Relational Algebra ، الشيء الذي يمكّن من تناول المشاكل بأسلوب ثابت ومن فهمه وصيانته وتطويره بسـهولة فائقة بالإضافة إلى خصائص لغة البرمجة التـركيبية ModularProgramming Approach الذي يدعم موثوقيـته العالية . ويمكن لأي موقع يرغـب في إضافة أو تطوير أي مـعالج خاص به أن يسـتخدم كـتل بناء النظام System Building Blocks' دون أن يهتمّ بالتفاصيل ، ويسهل هذا مهمّة المبرمج كما يوفّر الثبات لقاعدة البيانات إذ تكون متاحة عن طريق تركيبات للنظام مسبقا .

كما يدعم هذا النظام مفهوم قواعد البيانات المتكاملة Integrated Databases حيث يمكن للمعلومات أن تكون مشتركة ومـخزونة بأسلوب ثابت وفي نفس الوقت متاحة لأكثر من مستفيد .

تعريب نظام CDS/ISIS

إنّ اختيار نظام CDS/ISIS من قبل جامعة الدول العربيّة لتعريبه كان لعدّة أسباب منها :

– إمكانية معالجة النظام لقواعد البيانات المزدوجة اللغة (عربي / لاتيني) ،

– توفير وثائق النظام بالعربية ممّا يسـاعد كثيرا على حسن فهم المستفيـد العربي لتفاصيل وظائف النظام بسهولة ،

– اعتمـاد النظام على مبدأ الـتـخاطب والتـحاور مع المستـفيد عبـر قائمات تتيح له تنـفيذ مختلف العمليات دون الحاجة إلى اللّجوء للبـرمجة والتطوير ، وعملية التـخاطب تتمّ باللغة التي يـختارها المستفيد بغضّ النظر عن طبيعة البيانات المرغوب إدخالها أو استرجاعها في القاعدة .

- بما أنّ الجهد الذي بذلته اليـونسكـو في تطوير النظام والجهد الذي بذله مركز التوثيق والمعلومات لجامعة الدول العربية في تعريبه وتطويعه قصد استعماله ضمن تطبيقات مزدوجة اللغة يهدف أساسا إلى تطوير أساليب العمل ومكننة الأنشطة المختلفة للمؤسّسات ومراكز التوثيق والمكتبات في دول العلم الثالث وخاصّة في العالم العربي .

- إنّ تطابق نظام CDS/ISIS وتوافقه مع غيره من أنظمة إدارة قواعد البيانات المستعملة حاليا في الوطن العربي ، ونشير هنا إلى نظام مينيزيس المطوّر من قبل مركز البحوث للتنمية الدولية في كندا IDRC و المعرّب من قبل مركز التوثيق والمعلومات لجامعة الدول العربية ، يخوّله احتلال المرتبة الأولى من بين كل الأنظمة المتوفرة و المحمولة على حواسيب صغرية .

ونظام CDS/ISIS يسمح بإنشاء وإدارة قواعد البيانات دون الحاجة إلى برمجة خاصة ، كما أنّ معظم العمل يتمّ فيه بمنوال التخاطب المباشر مع الحاسوب في اللّغة التي يختارها المستفيد وذلك عن طريق قائمات خاصة بكلّ برنامج ، مما يتيح للمستعمل اختيار الوظيفة الملائمة للقيام بما يرغب فيه . وهو متاح بالعديد من اللّغات ، نذكر منها الإنجليزية والفرنسية والعربية والإيطالية ... إلخ ، و من المفيد الإشارة إلى أنه يمكن تشغيل النظام بأكثر من لغة على نفس الجهاز وفي نفس الوقت .

أحد الفوائد المهمة لهذا النظام هو كونه يسمح بتصميم عام يمكّن من إدارة عدد غير محدود من قواعد البيانات ، كل منها يتألّف من عناصر مختلفة عن الأخرى تماما .وإلى جانب معالجته للبيانات ، فإنّ نظام CDS/ISIS يعالج الكلمات والنصوص ويوفر كل الوظائف الخاصة بهذه النوعية من البرمجيات التطبيقية .

وقد تابعت جامعة الدول العربية من خلال مركزها للتوثيق في تونس وبعد رجوعها إلى القاهرة بذل الجهد من أجل تعريب الطبعات والنُّسخ الجديدة للنظام وقد لاقى النظام المعرب رواجا داخل الدول العربية خاصّة وأنّ النُّسخ المتوفّرة توزّع مجانا على طالبيها اعتبارا للهدف الذي ترمي إليه كلّ من منظمة اليونسكو وجامعة الدول العربية وهو دعم مجهودات المكتبات ومراكز التوثيق في الوطن العربي ضمن خطّة ترمي إلى دفع الشبكة العربية للمعلومات إلى الأمام و توطيد علاقات التعاون العربي والدولي .

من تعريب الأجهزة إلى تعريب الخدمات :

لقد كانت النزعة الجامحة إلى اقتناء أجهزة الحاسوب و ما زالت المعيار الأساسي والمقياس المعتمد لمكننة النشاط الإنتاجي و أتمتة ميادين التصرّف وحوسبتها . و هذه النزعة وإن تبدو طبيعية ، فكل المجتمعات دون استثناء مرّت بها، هي نتيجة موقف انبهار أمام التقدم العلمي والتكنولوجي لا مبرّر له، ذلك أنّ نتيجة هذا الانبهار عادة ما تكون مكلفة حيث تكون نسبة استغلال الأجهزة المتطوّرة ضئيلة جدّا أمام طاقاتها و إمكاناتها الهائلة.

إنّ الوطن العربي في حاجة إلى الخروج من هذه المرحلة بسرعة ليصل إلى مرحلة النضج تلك

المرحلة التي تمكّن من تـخطّي الأجهـزة و تطبيقاتها المألوفة و العادية إلى استعمالات متطوّرة و مطوِّرة في آن واحد أي الانتقال إلى الاستفادة المكثّفـة من هذه الطاقات الهائلة للمعالجة و الخزن و الاسترجاع والإيصال . و من معالم النضج الحاسوبي المنشود :

*قدرة استـخدام و استيعاب و تطويع أحدث المنتجات الصادرة في الأسواق العالمية.

*توفر مـؤسّسـات و بيوت خبـرة يكون لها دور طلائعـي في استقطاب الكـفاءات من أجل إضفاء البـعد الثقافي على الإنتـاج التكنولوجي عامّة و الحاسوبـي خاصة وإضافة مـا تستلزمه مقتضيات النمو الاقتصادي و التطوّر الاجتماعي للوطن العربي.

*تعمـيمق الشعـور ضمن مـختلف شرائـح المجتمع العربي بضـرورة الانتقال من الرغـبة الجامـحة في اقـتنـاء أجهـزة الحاسوب إلى عقلنة اسـتخدامها مـن أجل تـحقيـق طموحـات الأفـراد و الجماعات ضمن مشروع مجتمعي متكامل.

المعلوميات في خدمة المستفيد :

إنّ عملية الاستـشراف في ميدان تقانة المعلومات صـعبة للغاية نظرا لتسابق الاكـتشافات و تعدّد المنتوجات المجـدّدة و المتجدّدة، و لكن بالرغم من هذا النسق السريع في التغيـير و التجديد فإنّ التطورات المنهجـية و المبدئية و القاعـدية تشهد نسقا أقلّ تسـارعا. و هكذا يمكن التكهّن بأنّ العقد القادم سيشـهد ازدياد انتشار الحواسيب و بـخاصة الشخصية منها مع التأكيد على الدور المتنامي للمسـتفيدين الراغـبين في استغلال هذه الأدوات و هذه الأجـهزة استغـلالا كليًا . و إذا تركنا جانبا النواحي الصـناعية المتعلّقة بالقدرة المتـزايدة لمختلف أجيال المعالجـات الصغرية من ناحيـة و تقنيات الخـزن على الأقراص المغناطيـسيـة أو الضوئيـة من ناحية أخـرى أو التكامل المتواصل بين مـختلف الوسـائط المرئية و المسموعة والمكتوبة عن طريق شـبكات متغايرة ولكن متعاونة على أداء مهمتها في أحسن الضروف وبسرعة فائقـة مـن ناحيـة ثالثـة نـرى أنّ المستقبـل سيكـون للتطبيقـات و البرمجيات والخدمات ذات القيمة المضافة التي ستساعد علي الحصول عليها أجـهزة متطوّرة متفاعلة مع بقية الأجهـزة عبر سلّم من الشبكات تمكّن الانطلاق من أي نقطة في العالم للوصول إلى كنوز المعارف وبنوك المعطيات و قواعد البيانات المتـخصّصة والعامّة و هكذا يمكن التـكهن بأنّ السنوات المقبلة ستكون فيهـا الحاجة ماسة إلى قـدرات عالية لتطوير البرمـجيات هذا الجـانب الذي بقي متأخـرا نوعا ما نظـرا لتدنّي مردوديّتـه بالمقارنة مع الحاجـيات المتزايـدة والمتطورة، وهكذا ستكون هندسـة البرمجـيات من أوّل القطاعـات المطالبة بالاستجابة إلى ضروريات و حاجيات المستفيدين المتكاثرة.

كـما أنّ السـنوات المقبلـة ستـشـهد التـطور الذي هو بصـدد التوضـيح و الخـاص بموقف المستـفيدين ذلك أن العـقود السابقـة كثيرا مـا شهدت مـوقف الأخصائي الذي يـحـاول ضبط حاجيات المستفيد عوضا عنه و تصوّر و تطوير تطبيقات و برمجيات موجّهة للمستفيد كمستهلك فحـسب . إن ما نشـاهده الآن هو الجيل جـديد من المسـتـفيـدين العارفين بقـواعد المعلومـيات و بالحاجيات و الإمكانات . فالعلاقات بين الاختصـاصي في المعلوميات و المستفيد منها هي بصدد

التطوّر، فالمستفيد سيطلب أكثر فأكثر من الاختصاصي تطوير برمجيات في قطاعات صعبة و ذات أبعاد عميقة وضمن أهداف استراتيجية كبرى في حين أنّه سيستقطب الحاجيات الأخرى للاستجابة إليها بفضل ما سيتوفر لديه من دراية و معرفة وجملة من أدوات التطوير في محيط تقاني مناسب.

ولا شك أنّ المستفيد العربي سينهج منهج غيره من المستفيدين في مختلف أنحاء المعمورة ممّا يفرض على الوطن العربي إيجاد استراتيجية يمكن أن تعتمد على جملة من المحاور و تكون تتويجا لجملة من الخطط الوطنية المنسّقة على المستوى العربي، هذه المحاور هي الآتية :

أ) التأكيد على تدريب عدد متزايد من الكفاءات والبراعات في ميداني تقانة المعلوميات وعلومها، ذلك أنّ الوطن العربي في حاجة ماسة إلى قدرات بشرية عديدة للاستجابة للحاجيات المتنوّعة

ب) لا بدّ من تنسيق الجهود بين مختلف بيوت الخبرة العربية للتكامل قصد إفراز معلوميات عربية أصيلة تخدم الحرف العربي والثقافة العربية و المستفيد العربي وتساعده على تحقيق أهدافه وغاياته.

ج) من المتأكد توفير محيطات لتطويرالبرمجيات والتطبيقات و المشروعات الحاسوبية التي تتناسب والبيئة العربية من أجل رفع إنتاجية البرمجيات المستجيبة للحاجيات و القادرة على التأقلم مع التغيّيرات الدّاخلية والخارجية بسرعة وجدوى و فاعلية .

د) إنّ رفع الأميّة الحاسوبية وإيجاد و توفير العديد من القنوات للتعلّم الذاتي في مادة المعلوميات من شأنه أن يفرز أصنافا جديدة من المستفيدين القادرين على الإسهام في عملية تطويع التقانة وجعلهم ينتجون ما يريدونه من تطبيقات ومشروعات وبرمجيات.

إنّ ما نتمنّاه هو أن نعتبر بالتجارب الماضية التي شهدت تشتّتا على مستوى المبادرات و الإنجازات مما لم يمكّن الوطن العربي من التحكّم في تقانة المعلوميات واستخدامها أفضل استخدام مع الأمل في تجديد نوعية الطموح الذي كان يحدونا والذي كان يسعى إلى إيجاد أجهزة حاسوبية قادرة على التعامل مع الحرف العربي إلى طموح أكبر وهو استنباط معلوميات عربية قلبا و قالبا ، تفكيرا وإنتاجا واستعمالا.

المراجع

- الملتقى الأوّل حول الشبكة العربية للمعلومات : المعلومات من أجل التنمية في الوطن العربي . مركز التوثيق و المعلومات . الامانة الامة لجامعة الدول العربية . تونس . 1987

- الرسالة الإخبارية للشبكة العربية للمعلومات . شهرية . المجلدات 2 و 3 و 4 . مركز التوثيق و المعلومات . الامانة الامة لجامعة الدول العربية . 1988 – 1989 – 1990

- الإعلامية و التعريب مجلة صدرت مرة في كلّ شهرين بفرنسا عن وكالة الإعلامية الفرنسية و جمعية معالجة اللغة العربية في الإعلامية. باريس . 1980.

- وقائع الندوة الدولية حول استخدام اللغة العربية في تقنية المعلومات ـ مكتبة الملك عبد العزيز العامة ـ الرياض ـ 10 – 13 أيار 1992

- وقائع الندوات الوطنية للحاسوب ـ الرياض ـ المملكة العربية السعدية ـ خاصة ندوة 12 لسنة 1991 و ندوة 13 لسنة 1992 و ندوة 14 لسنة 1993.

- وقائع ندوة الشام الدولية حول تقانة المعلومات ـ دمشق ـ 9 – 13 أيار 1994

- محمد بن أحمد ـ محمد كمال بن رحومة : دراسة حول استعمالات الحاسوب في المناهج التعليمية والتدريب ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ـ تونس ـ فيفري 1985

- محمد بن أحمد : التكنولوجيات الحديثة و تأثيرها على أعمال وكالات الأنباء، الدورة التدريبية لصحفي وكالات الأنباء العربية ـ تونس ـ يناير 1986

- محمد بن أحمد : الحاسوب والتربية ،الندوة العربية حول التربية والتكنولوجيا ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ـ الاتحاد العربي للتعليم التقني ـ تونس ـ يوليو ـ1986 .

- محمد بن أحمد : وقائع الندوة العربية حول استعمالات الحاسوب في التعليم، وزارة التربية التونسية ـ منظمة اليونسكو، تونس ـ سبتمبر 1987

- محمد بن أحمد ـ محمد كمال بن رحومة : تعريب المعلوماتية ،مركز الحساب العلمي جامعة عين شمس ، جمهورية مصر العربية ، أفريل 1988

- محمد بن أحمد : دراسة حول واقع البرمجيات التعليمية في الوطن العربي،المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، تونس ـ ماي 1991

- محمد بن أحمد ـ المنجي الجملي و .... : التعرّف على الحروف العربية عن طريق شبكات الخلايا العصبية الاصطناعية ، ندوة استخدام اللغة العربية في تقنية المعلومات ، الرياض، المملكة العربية السعودية، ، ماي 1992

• محمد بن أحمد . المعلوميّات و التعريب محاضرة . كلية العلوم بتونس . مارس 1993

• محمد بن أحمد : المعلوميّات في خدمة الإدارة و التصرّف و الانتاج و أخذ القرار محاضرة . تونس . نوفمبر 1993.

• دور الكمبيوتر في تطوير المناهج و تحديثها - المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج - الدوحة - نوفمبر 1985

• ندوة تعريب الحاسب - الجمعية المصرية للحاسب الآلي - القاهرة - 1986

• إدخال موضوع معالجة المعلومات في النظام التعليمي للبلدان العربية - برنامج الأمم المتحدة للتنمية - منظمة اليونسكو - سبتمبر 1987

• خطة لاستخدام الحاسوب في التعليم في الاقطار العربية - المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم - تونس 1987

• وقائع الندوة العربية حول استعمالات الحاسوب في التعليم - وزارة التربية التونسية - منظمة اليونسكو- تونس - سبتمبر 1987

• MARRAKCHI M., BEN AHMED M. "A-PROLG : un langage de programmation logique bilingue arabe-latin ", Rapport de Recherche, ENSI, Tunis, Avril 1988.

• Arab School on Science and Technology : " Applied Arabic Linguistics and Signal and Information Processing " - Fall Session , 26 september - 5 october 1983, Rabat, Morocco.

• PERERA P. "Micro CDS/ISIS : a critical appraisal of its search inter- october 1992, pp. 373-386.4, :face ", Program, vol. 26, N

• RICHERT N. "Les problèmes linguistiques de l'IERA à traiter par l'informatique", Séminaire de Terminologie Franco-Arabe, Institut Bourguiba des Langues Vivantes, Tunis, juillet 1978, Actes 1980.

• RICHERT N. "Arabisation et Technologie ", Institut d'Etudes et de Recherches pour l'Arabisation, Rabat, juin 1987.

• ROMERIO G. F. "Le programme LEXAR", Séminaire de Terminologie Franco-Arabe, Institut Bourguiba des Langues Vivantes, Tunis, juillet 1978, Actes 1980.

• Colloque sur " Informatique et langue Arabe ", Institut du Monde

Arabe, Paris, 7 et 8 décembre 1987.

• Regional Conference on " Informatics and Arabization ", IRSIT, Tunis, 9 - 11 march 1998.

• " Software goes Global ", in BYTE , june 1994, pp. 90 - 120 .

المواصفات والمقاييس لتعريب المعلوماتية

د. أحمد أبو الهيجاء *

1- المواصفات والمقاييس

لا بد قبل الدخول في الموضوع مدار البحث، أن نعرّف المواصفة، ونبين كيفية تطوير المواصفات، وما هي فوائد المواصفات والمقاييس، والجهود التي تبذل لتحقيق ذلك على المستويات الوطنية والإقليمية والدولية.

إنه من الصعب إيجاد تعريف دقيق للمواصفة، وإنما يمكن القول بأنها أفضل حل (وأحيانا يكون هو الحل التوفيقي) الذي يلبي متطلبات معظم الجهات ذات العلاقة مثل الصانعين والمستخدمين والحكومات أو من يمثلها، ولكن يقبل به الجميع. ويتم وضع وإقرار المواصفات على ثلاث مستويات : الوطني، والاقليمي، والدولي، ويعتبر المستوى الدولي قمة الهرم وأعلى درجات التقييس.

يتم تطوير المواصفات من قبل خبراء في مجالات تخصصاتهم، بحيث يحتاج وضع المواصفات معرفة فنية عميقة ومتخصصة، كما يحتاج الى تظافر الجهود بين مختلف القطاعات العلمية والصناعية وغيرها بحيث تلبي رغبة المستهلكين قدر الامكان. كما يحتاج تطوير المواصفات الى نفقات مادية كبيرة لوضعها وتعريف المجتمع بها وأحيانا إلى مراقبة تنفيذها. هذا وقد يعتقد البعض أن المواصفات تقيد الصانعين وتحد من مواكبتهم للتقدم العلمي والتقني السريع، حيث يستغرق تطويرها وقتا طويلا، ويحتاج تحديثها الى وقت وجهد وعناية مستمرة. ويجدر القول هنا أن الدول الصناعية قد أدركت، بعد الحرب العالمية الثانية، أن إصرارها على الالتزام بمواصفاتها قد بدأ يعيق حصولها على ما تحتاجه من خامات ومنتجات، وتم انشاء المنظمة الدولية للتقييس (ISO-International Organization for Standard-ization) عام 1946 بعد أن تأكدت هذه الدول من استحالة تبادل السلع على نطاق واسع دون تحديد مواصفاتها باتفاق هذه الدول.

تعتبر المواصفات إحدى المؤشرات المهمة للتنمية. كما أن المجالات الحديثة في التقييس تعكس التطور التقني وتعبر عن الحاجة الفعلية لتكنولوجيا معينة. وللمواصفات فوائد كثيرة لا مجال لذكرها الآن وإنما يمكن القول بأنها تحمي المستهلك لأنها تضمن حدا أدنى من «الجودة»، وتحمي المصلحة الوطنية (مثل اللغة، الصحة، الاقتصاد، الخ)، كما أنها تضمن التوافق بين الصانعين

* أستاذ في الهندسة الكهربائية نائب رئيس جامعة العلوم والتكنولوجيا اربد – الأردن

سواء كان ذلك وطنيا أو إقليميا أو دوليا. وبالتالي فإن التقييس هو ضرورة لا بد منها للدول النامية والمتقدمة سواء بسواء، ولا بد من زيادة دور الدول النامية في أعمال التقييس الإقليمية والدولية.

تقع مسؤولية التقييس في كل دولة على عاتق الجهاز الوطني للتقييس. وتلعب أنشطة التقييس دورا هاما في تطوير مختلف أوجه النشاط في الدولة، مما يحدث تقدما في المجالات العلمية والتكنولوجية والصناعية والتجارية. وحيث أن تسهيل التبادل التجاري والتعاون الصناعي بين الدول تعتبر من أهم فوائد التقييس، لذلك لا يمكن التوقف في عملية التقييس عند المستوى الوطني، ولا بد من الانتقال الى مرحلة أعلى يمكن من خلالها القيام بنوع من التنسيق بين أكثر من دولتين. ومن هنا تبرز أهمية التقييس على المستوى الإقليمي، حيث يتم التنسيق بين عدد من الدول التي لها مصالح اقتصادية وثقافية وعلمية مشتركة. وهذا يتطلب إنشاء جهاز (أو منظمة اقليمية) لتنسيق العمل التقييسي ووضع مواصفات موحدة لهذه المجموعة من الدول تناسب احتياجاتها. كما أن ارتباط مجموعة من الدول بسوق مشتركة يستلزم وجود مواصفات مشتركة بينها. ومن المنظمات الإقليمية للتقييس :

- اللجنة الأوروبية للتقييس (ECS)
- اللجنة الأوروبية للتقييس الكهروتقني (ECES)
- المنظمة الإفريقية الإقليمية للتقييس (ARSO)
- المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس (ASMO) التي تم دمجها عام 1990 مع المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين.

إن التقدم العلمي والازدياد الهائل في حجم الصناعات في العالم قد أوجد الحاجة الى ضرورة فتح مزيد من الأسواق الخارجية. كما أن تقدم وسائل الاتصالات بين مختلف الشعوب قد زاد من فرص التعاون بين الدول. من جهة أخرى، فلا يمكن التعاون بين الدول دون التنسيق ووضع المواصفات التي تحدد أسس الاتصال وتبادل المنتوجات. ومن هنا تبرز أهمية الهيئات الدولية للتقييس، مثل :

- المنظمة الدولية للتقييس (ISO)
- اللجنة الاستشارية الدولية للبرق والهاتف (CCITT)
- اللجنة الكهروتقنية الدولية (IEC)

وإن المواصفات والمقاييس التي تقدرها أو تتبناها هذه الهيئات الدولية وغيرها، هي التي تحدد أساس التعاون والتبادل التجاري والاقتصادي بين الدول.

2 – التقييس في مجال الحاسوب :

بدأت مراكز البحث العربية تولي هذا الموضوع اهتماما منذ بداية السبعينيات، إلا أن الحلول المقترحة بدأت تتبلور في بداية الثمانينيات وذلك عندما تبنتها بشكل رسمي منظمات أو هيئات عربية ودولية مختلفة. وقد شهد العقد الماضي نشاطا ملحوظا في مجال تقييس تعريب

الحـاسوب، ونتج عن ذلك اعـتمـاد عدة مـواصـفات عـربية ودوليـة في هذا المجال. وحـيث أن الحاسـوب أصبح ضـروريا في شتى مناحي الحـياة، فـإن المواصفـات والمقاييس الخـاصة به وباستخدام اللغة العـربية تعتبر غاية في الأهمية ولا يمكن تحقيق التـفاهم والتبادل دونها. ومن أهم فوائد التقييس في هذا المجال :

- سهولة الاتصال والتواصل بين الدول العربية باستـخدام الحاسوب وعلى كافة المستويات.
- خفض كلفة الأجهزة والبرمجيات وبرامج التطبيقات
- امكانية تبادل المعلومات والبرامج والأجهزة
- خفض كلفة تبادل المعلومات والمعطيات وغيرها
- سهولة الاتصال مع شبكات المعلومات الدوليـة في شتى المجالات (العلوم، الاقتصاد، الطقس، الطيران،.. الخ)
- حماية اللغة العربية وضمان استـخدامها في التقنيات الحديثة بالطريقة المثلى
- امكانية تبادل الخبرات بين العاملين في مجال المعلوماتية
- خفض كلفة تدريب العاملين والمختصين

نظرا لأهميـة هذا الموضوع، فقد تم تكوين لجنة الحـرف العربي في الإعلاميـات لدى المنظمة العـربية للمـواصفـات والمقـاييس في عام 1981، وذلك لوضـع المواصـفـات العربيـة المتعلقـة باستـخدام اللغة العربية في الحاسوب. كما تم في نفس ذلك العام تكوين مجموعة العمل العربية لدى الجـمعـيـة الأوروبيـة لصانـعي الحواسـيب (إيكمـا) European Computer Manufacturers Association - ECMA لحل بعض الإشكالات المتـعلقة في استـخدام اللغة العربية في الحاسـوب، مثل تشفير المحارف العربية ولوحـة مفاتيح المطراف وغيرها. ومن اللجان الـعربية التي كـان لها عـلاقة بهـذا الموضوع في ذلك الوقت لجنة تراسل المعـطيات لدى الاتحاد العـربي للمواصـلات السلكية والـلاسلكية التي عـملت في أواخر الـسـبعينـيات وأوائل الثمـانينيات على وضـع مواصـفات دقيقـة للمبرقة المزدوجـة (عربي / لاتيني)، وتم اعتـمادها بشكل رسمي من قبل المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس كمواصفة عربية.

فيـما يتعلق بتـشفيـر المحارف العربيـة، فلقد عمـل الباحثـون والمؤسسـات التي تتـعامل مع الحاسوب واستخدامـه وتصنيعه في البلاد العربية والأجنبية، على تحديد مـجموعات مـحارف لتمثيل اللغة العربية في الحاسوب، وإيجـاد تشفير مناسب لها. ولعل أهم شفرة استـخدمت في أواخر السبعـينات وأوائل الثمانينيات هي تلك التي طورها معهد الدراسـات للأبـحاث والتعريب في الرباط والتي سـميت بالشـفرة العـربية الموحـدة ومتـعارف عليـها بالمخـتصر كـودار–يو (CODAR-U). وبعد تكوين لجنة الحرف العربي في الإعلامـيات بصورة رسمية، تبنت اللجنة هذه الشـفـرة وطورتهـا بما يتلاءم ويـنسجم مع المـواصفـات الدوليـة المناظرة، الى أن أخـذت صورتهـا النهائية التي تم إقـرارها واعتمادها كـمواصفة عـربية تحمل الرقم 449. كـانت إيكما

تعمل في نفس الوقت على مشروع مواصفة للشفرة العربية ذات السبعة عناصر، ولكن بعد إقرار المواصفة العربية رقم 449، فقد قبلتها إيكما كما قبلها عدد من الشركات الصانعة وبدأت العمل بموجبها.

لقد أقرت المواصفة العربية رقم 449 في وقت انتشر به العديد من جداول الشفرات للمحارف العربية استخدمتها الشركات المختلفة ومراكز البحوث وغيرها. وقد واجهت هذه المواصفة العربية عند إقرارها معارضة شديدة من قبل هذه الجهات. واستمر النقاش والمقارنة بين الشفرة في المواصفة العربية وغيرها من الشفرات في المؤتمرات والندوات المتخصصة لبضع سنوات، حتى استقر الأمر وتم قبول المواصفة العربية قبولا تاما من قبل الجهات الرسمية والخاصة.

وفي هذه الأثناء، كانت المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس تتخذ الإجراءات الرسمية لتبني المواصفة العربية رقم 449 كمواصفة دولية من قبل المنظمة الدولية للتقييس، حتى تم ذلك وصدرت المواصفة الدولية رقم 9036 حول هذا الموضوع. وأثناء العمل على الشفرة العربية ذات السبعة عناصر والأمور المتعلقة بها، كان هناك تنسيقا مستمرا بين لجنة الحرف العربي في الإعلاميات لدى المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس واللجنة المناظرة لها لدى الجمعية الأوروبية لصانعي الحواسيب، ومن ثم بعض اللجان الدولية لدى المنظمة الدولية للتقييس. واستمر هذا التنسيق وتم توسيع نطاقه للأعمال الأخرى التي قامت بها اللجان بعد ذلك، والتي سيتم استعراض نتائجها في هذه الدراسة.

3 – مجموعات المحارف المشفرة : شفرات السبعة عناصر والثمانية عناصر

3-1 – الشفرة العربية ذات السبعة عناصر لتبادل المعلومات

أ – المقدمة :

لقد تم إعداد هذه المواصفة العربية من قبل اللجنة الفنية رقم (8) (لجنة الحرف العربي في الإعلاميات) لدى المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس، وتم اعتمادها من قبل اللجنة العامة للمنظمة عام 1982. كما تم إجراء تعديل بسيط عليها عام 1985. وفيما يلي أهم ما تحتويه هذه المواصفة العربية (رقم 449) مع تعديلاتها المشار إليها.

تحدد هذه المواصفة العربية الخصائص المتعلقة بمجموعة محارف مشفرة من سبعة عناصر ثنائية معدة لتبادل المعلومات بالمحارف العربية بين مختلف معدات معالجة البيانات. كما تحدد مجموعة محارف تحكم ومحارف خطاطية، بالإضافة الى تمثيلها المشفر المستوحى من المواصفة الدولية ISO 646. وهذه المجموعة من المحارف الخطاطية المحددة في هذه المواصفة تمكّن وفي جميع الحالات من تمثيل النص العربي سواء كان مشكولا كليا أو جزئيا، أو كان غير مشكول. كما أن هذه المواصفة توفر إمكانيات التوسع في حالة عدم كفاية عدد المحارف. وقد وضعت هذه المواصفة العربية على غرار المواصفة الدولية إيزو 646، مع التعديل الضروري لتصبح ملائمة للاستخدام العربي. وقد روعي امكانية استخدام محارف هذه الشفرة

كمجموعة منفصلة عن مجموعة المحارف العالمية فيما يتعلق بتبادل المعلومات واستخدام البرامج الأساسية باللغة العربية بهدف التعريب الكامل لاستخدام الحاسوب، هذا بالاضافة الى إمكانية استخدام هذه المحارف الى جانب محارف الشفرة اللاتينية كما هو وارد في المواصفة الدولية إيزو 646 نظرا لتوافقها معها.

ب – المجال وحقل التطبيق :

تحتوي هذه المواصفة العربية على مجموعة من 128 محرفا (محارف تحكم ومحارف خطاطية كالأحرف والأرقام والرموز)، وكذلك على تمثيلها المشفر. ولتحديد هذه المجموعة من المحارف، أخذ بعين الإعتبار ما يحتاج إليه المستفيد من محارف خطاطية ومحارف تحكم في معالجة المعلومات وإرسالها. هذا وإن مجموعة محارف التحكم في هذه المواصفة مطابقة تماما لتلك الموجودة في المواصفة الدولية إيزو 646. وإن هذه المجموعة من المحارف قابلة للتطبيق على الألفباء العربية بكاملها، ولها إمكانات للتوسع في حالة عدم كفاية محارفها ال (128) لبعض التطبيقات الخاصة. ويجب أن تعتبر هذه المجموعة من المحارف كألفباء أساسية بالمعنى المجرد، أما في حالة تطبيقها العملي فإنها تتطلب تجسيدا خاصا بكل حامل على حدة، وهي تسمح بإجراء تبادل للمعلومات إما بواسطة ربط داخلي كهربائي بين مختلف الأجهزة (كالحواسيب وأجهزة الإدخال والإخراج) أو بواسطة جهاز لإرسال المعلومات.

ج – جدول الشفرة :

يبين الجدول رقم (1) مجموعة المحارف في المواصفة العربية رقم 449 وتمثيلها المشفر. وتجدر الإشارة هنا أنه لا يجوز استخدام المواضع الثمانية من 3/7 الى 10/7. كما تجدر ملاحظة أنه تم الاحتفاظ بمواضع العلامات ذات المدلول الوظيفي وتسمياتها في الشفرة اللاتينية، على أن يتم نشرها بالشكل المناسب للسياق كما هو مبين في الجدول رقم (2).

وفيما يتعلق بالرموز الخاصة المبينة في الجدول رقم (3) فإنها شبيهة بتلك الموجودة في المواصفة الدولية ISO-646 International Reference Version، باستثناء محرف خط الربط الذي تمت إضافته لاعتبارات طباعة النصوص، وتم اختيار الموضع 0/6 لهذا المحرف بدلا من العلامة النطقية (\ ) بعد أن تم التأكد من أنه ليس لها مدلول وظيفي متداول في اللغة العربية.

أما فيما يتعلق بمجموعة المحارف الألفبائية والحركات، فإن عددها 44 محرفا كما يلي : 31 حرفا الفبائيا، 3 حركات، الشدة، السكون، 5 علامات لكتابة الهمزة، 3 علامات للتنوين. وإن المواصفة العربية لا تسمح برسم أي علامة طباعية بطريقة تجعل من الممكن استعمالها لتركيب علامات أخرى في مجموعة المحارف المشفرة ذات السبعة عناصر. إذا ليس هناك علامات يمكن أن تعتبر علامات تشكيل، وإنما توجد محارف تشكيل.

د – المبررات التي أدت إلى تطوير المواصفة بصورتها الحالية :

– ضرورة الضبط النهائي لمجموعة العلامات المكونة للشفرة العربية دون أي غموض

– التقليل قدر الإمكان من الحشوية

– تبسيط برمجة معالجة الفرز وذلك باعتماد تسلسل للحروف والأشكال ملائم لقواعد اللغة

– المحافظة على العلامات ذات المدلول الوظيفي في المواضع المخصصة لها في الشفرة اللاتينية، وكذلك وضع الحروف العربية في المواضع المخصصة للحروف اللاتينية وذلك للأسباب التالية :

(1) تسهيل توافق الشفرة العربية مع البرامج الأساسية العالمية.

(2) تطويع نقل البرامج التطبيقية المتداولة لتعريب العمل بها.

(3) زيادة الشفافية بين مجموعة الأشكال والحروف العربية ونظيراتها في اللاتينية في حالة اعتماد شفرة ذات 7 أو 8 عناصر وفي حالة الانتقال من شفرة إيزو إلى الشفرات الدولية الأخرى.

كما أن هناك قاعدتين أساسيتين رافقتا إعداد مواصفة الشفرة العربية الموحدة وهما :

– تحديد ملمس واحد في لوحة المفاتيح لكل محرف، وموضع واحد في جدول الشفرة، وحيز واحد في الإخراج

– استخدام طريقة تحليل السياق التي تتيح عرض أو طباعة الحرف العربي بشكله المناسب لموقعه في الكلمة (أول، وسط،... الخ) (أنظر جداول 1 ، 2 و 3 في الصفحات الموالية)

هـ – مجموعة المحارف الرقمية

تتكون هذه المجموعة من المحارف التالية :

(1) مجموعة الأرقام ممثلة بالمحارف 3/0 إلى 3/9

(2) مجموعة المحارف المستخدمة في العلاقات الرياضية، وهي

الدلالة	الرمز	المحرف
هلال الفتح	)	8/2
هلال الإغلاق	(	9/2
علامة الضرب	*	10/2
علامة الجمع	+	11/2
علامة الطرح	–	13/2
الدلالة العشرية	.	14/2
علامة القسمة	/	15/2
أصغر من	>	12/3
علامة يساوي	=	13/3
أكبر من	<	14/3

(3) الرمز الرقمي # (المحرف 2/3) وعلامة النسبة المئوية (المحرف 2/5).

الجدول رقم (1) : جدول الشفرة العربية ذات السبعة عناصر (المواصفة العربية رقم 449)

				b_7	0	0	0	0	1	1	1	1
				b_6	0	0	1	1	0	0	1	1
				b_5	0	1	0	1	0	1	0	1
b_4	b_3	b_2	b_1		0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	NUL	DLE	SP	0	@	ذ	ـ	ـّ
0	0	0	1	1	SOH	DC1	!	1	ء	ر	ف	ـْ
0	0	1	0	2	STX	DC2	"	2	آ	ز	ق	•
0	0	1	1	3	ETX	DC3	#	3	أ	س	ك	
0	1	0	0	4	EOT	DC4	¤	4	ؤ	ش	ل	
0	1	0	1	5	ENQ	NAK	%	5	إ	ص	م	
0	1	1	0	6	ACK	SYN	&	6	ئـ	ض	ن	
0	1	1	1	7	BEL	ETB	'	7	ا	ط	هـ	
1	0	0	0	8	BS	CAN	)	8	ب	ظ	و	
1	0	0	1	9	HT	EM	(	9	ة	ع	ى	
1	0	1	0	10	LF	SUB	*	:	ت	غ	ي	
1	0	1	1	11	VT	ESC	+	؛	ث	]	ـَ	}
1	1	0	0	12	FF	IS4	،	>	ج	X	ـُ	|
1	1	0	1	13	CR	IS3	-	=	ح	[	ـِ	{
1	1	1	0	14	SO	IS2	.	<	خ	Λ	ـً	-
1	1	1	1	15	SI	IS1	/	؟	د	_	ـٌ	DEL

الجدول رقم (2) : العلامات ذات المدلول الوظيفي وطريقة نشرها في الشفرتين العربية واللاتينية

الموضع	المدلول	النشر باللاتينية حسب إيزو	النشر بالعربية حسب أسمو
8/2	هلال الفتح	(	)
9/2	هلال الإغلاق	)	(
12/2	الفاصلة	,	،
11/3	الفاصلة المنقوطة	;	؛
12/3	أصغر من	<	>
14/3	أكبر من	>	<
15/3	علامة الاستفهام	?	؟
11/5	معقوفة الفتح	[	]
13/5	معقوفة الإغلاق	]	[
11/7	حاصرة الفتح	{	}
13/7	حاصرة الإغلاق	}	{

الجدول رقم (3) : الرموز الخاصة في الشفرة العربية

الرسم	التسمية	الموقع
فسحة	فسحة	0/2
!	علامة التعجب	1/2
"	مزدوجتان	2/2
#	الرمز الرقمي	3/2
¤	رمز العملة	4/2
%	علامة النسبة المئوية	5/2
&	"و" العطف التجارية	6/2
،	علامة الاختزال	7/2
*	النجمة أو علامة الضرب	10/2
+	علامة الجمع	11/2
-	علامة الطرح	13/2
.	النقطة	14/2
/	خط مائل إلى اليمين أو علامة القسمة	15/2
:	الشارحة	10/3
=	علامة يساوي	13/3
@	at التجارية	0/4
\	خط مائل الى اليسار	12/5
^	رأس سهم علوي	14/5
_	تسطير تحتي	15/5
-	خط الربط	0/6
|	الخط الواقف	12/7
	التسطير الفوقي	14/7

وتجدر الملاحظة أنه يمكن للمستفيد استخدام الرسوم الهندية للأرقام، مع المحافظة على نفس الدلالات، أي أن الموضع 0/3 مخصص للرقم صفر سواء تم تمثيله في شكل الإخراج ب "0" أو "٠". وعند كتابة الكسر في السياق العربي تأتي الصورة (البسط) أولا ثم يأتي المخرج (المقام)، وهو خلاف ما يتبع بالكتابة اللاتينية وذلك لأن الكتابة العربية تسير من اليمين إلى اليسار. فالكسر 4/3 هو ثلاثة أرباع عندما يأتي في السياق العربي.

و – تسلسل الفرز وتداول الملفات

إن الجدول رقم (1) المبين في المواصفة العربية رقم 449 يسمح بإجراء فرز بسيط دون معالجة مسبقة، وينشأ عن استخدامه المباشر أخطاء ناتجة عن وجود خط الربط والحركات. أما في المعالجة المسبقة فيتم التطبيق كما يلي :

(1) خط الربط : يجب حذفه من سلسلة الأحرف التي يراد فرزها.

(2) الحركات : يتم فرز الحروف بعد تجريدها من حركاتها في مرحلة أولى، فإذا تماثلت نتيجة الفرز لدى مجموعتين من الحروف المشكولة، يتم فرز الحروف غير المشكولة فقط. وبالتالي لضمان جودة الفرز للنص المشكول، يجب استبعاد التشكيل الجزئي، ويجب لدى استخدامنا لنص مشكول أن تتوالى الحروف كما يلي :

حرف ألفبائي، حركة، حرف ألفبائي، حركة،....

وفي حالة تواجد الشدة تصبح القاعدة حرف ألفبائي، شدة حركة.. وفيما يخص تداول الملفات، فإن المواصفة العربية تحذر من استخدام المواضع 0/6، 6/11 إلى 2/7 في تركيبة تداول الملفات وذلك للأسباب التالية :

(1) إن عدم التحكم بعدد خطوط الربط المستخدمة في الكلمة لعدم وجود قياس لذلك، يؤدي إلى نتائج غير محددة وغير مضمونة في حالة عدم إجراء معالجة مسبقة يتم فيها تجريد المفتاح من خط الربط.

(2) إن استخدام الحركات في تركيبة المفاتيح يؤدي إلى الخطأ في تداول الملفات نتيجة احتمالين :

– أن يكون التشكيل جزئيا للكلمة.

– أن يكون تشكيل الكلمة خاطئا لفظا وإعرابا.

3–2– الشفرة العربية ذات الثمانية عناصر

ثم إعداد المواصفة العربية رقم 662 التي اعتمدت عام 1985، وهي تحدد الخصائص المتعلقة بمجموعة محارف مشفرة من ثمانية عناصر ثنائية معدة لتبادل المعلومات بالمحارف العربية بين مختلف معدات معالجة البيانات (المعطيات). وقد روعي في هذه الشفرة ما يلي :

(1) استقلال الشفرة العربية بغية التوصل إلى إعداد جهاز حاسوب يعمل باللغة العربية فقط.

(2) إفساح المجال لإضافة محارف حسب الاحتياجات دون تحديد عدد معين من المواضع، مما قد يخدم الشعوب التي تستخدم الأحرف العربية بالإضافة إلى البلاد العربية.

(3) إزالة الحشوية التي قد تنتج عن استخدام جدول واحد يتضمن المحارف اللاتينية والعربية.

(4) إزالة الحاجة لبرمجة أجهزة المعالجة الصغرية في المطارف فيما يتعلق ببعض المحارف المكررة في الجدول اللاتيني والجدول العربي، وذلك لتحديد شكل المحرف، ومثالا على ذلك المحارف التالية :

) (< > [ ] { } ... الخ

وتحدد هذه المواصفة العربية مجموعة محارف ذات ثمانية عناصر مشتقة ومتلائمة مع مجموعة المحارف العربية المشفرة ذات العناصر السبعة والمعرفة في المواصفة العربية رقم 449. كما أن خصائص مجموعة المحارف هذه متوافقة مع تقنيات التوسع الواردة في المواصفة الدولية إيزو 2022. ويبين الجدول رقم (4) مجموعة المحارف العربية المشفرة ذات العناصر الثمانية وفق المواصفة العربية رقم 662. وتحتوي الأعمدة من 00 إلى 07 من هذا الجدول على 128 موضعا، ويحتوي كل موضع منها نفس المحرف في الموضع المناظر له في المواصفة العربية رقم 449 باستثناء محرفي التحكم في الموضعين 00/14، 00/15 كما خصص العمودان 08، 09 لوضع 32 محرف تحكم، وتخصص الأعمدة 10 إلى 15 باستثناء الموضعين 10/0، 15/15 لمجموعة محارف خطاطية عددها 94 محرفا.

					0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
					0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
					0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
					0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
				column / row	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
0	0	0	0	00	NUL	TC7 (DLE)	SP	0	@	ذ	—	ّ			⑥					
0	0	0	1	01	TC1 (SOH)	DC1	!	1	ء	ر	ف	ـ								
0	0	1	0	02	TC2 (STX)	DC2	"	2	آ	ز	ق	ْ								
0	0	1	1	03	TC3 (ETX)	DC3	#④	3	أ	س	ك	③								
0	1	0	0	04	TC4 (EOT)	DC4	¤④	4	ؤ	ش	ل	③								
0	1	0	1	05	TC5 (ENQ)	TC8 (NAK)	%	5	إ	ص	م	③								
0	1	1	0	06	TC6 (ACK)	TC9 (SYN)	&	6	ئ	ض	ن	③								
0	1	1	1	07	BEL	TC10 (ETB)	'	7	ا	ط	ه	③								
1	0	0	0	08	FE0 (BS)	CAN	(④	8	ب	ظ	و	③								
1	0	0	1	09	FE1 (HT)	EM	)④	9	ة	ع	ى	③								
1	0	1	0	10	FE2 (LF)	SUB	*	:	ت	غ	ي	③								
1	0	1	1	11	FE3 (VT)	ESC	+	؛④	ث	[④	ً	{④								
1	1	0	0	12	FE4 (FF)	IS4 (FS)	،④	>④	ج	\	ٌ	|								
1	1	0	1	13	FE5 (CR)	IS3 (GS)	-	=	ح	]④	ٍ	}④								
1	1	1	0	14	SO	IS2 (RS)	.	<④	خ	^	َ	‾								
1	1	1	1	15	SI	IS1 (US)	/	؟④	د	_	ُ									⑥
													⑦		⑧					

الجدول رقم (4) : جدول الشفرة العربية ذات الثمانية عناصر (المواصفة العربية رقم 662)

ولقد تم وضع هذا الجدول بالكيفية المبينة ليكون متسقا مع المواصفات الدولية إيزو 2022 وإيزو 4873. وإن التعاريف والمتطلبات والشروحات المقدمة في البند السابق والمتعلقة بالمواصفة العربية رقم 449 مطبقة أيضا في هذه المواصفة.

3-3 – الشفرة العربية / اللاتينية ذات الثمانية عناصر

تحدد المواصفة القياسية العربية رقم 708 الخصائص المتعلقة بمجموعة محارف مشفرة ذات ثمانية عناصر ثنائية معدة لتبادل المعلومات بالمحارف العربية واللاتينية بين مختلف معدات معالجة البيانات. وقد روعي في جدول هذه الشفرة إضافة مجموعة المحارف العربية الخطاطية (وعددها 50 محرفا) على جدول المحارف اللاتينية المبين في المواصفة الدولية إيزو 4873، مع الأخذ بالاعتبار تخصيص موضع واحد للمحارف المكررة في الشفرتين المعرفتين في المواصفة العربية رقم 449 والمواصفة الدولية إيزو 646. وإن خصائص مجموعة المحارف الموجودة في هذه المواصفة العربية متوافقة مع تقنيات التوسع في الشفرة الواردة في المواصفة الدولية إيزو 2022.

يبين الجدول رقم (5) مجموعة المحارف العربية / اللاتينية المشفرة ذات العناصر الثمانية. ونظرا لأهمية هذه المواصفة العربية في التطبيقات العملية، فقد تم اعتمادها من قبل الجمعية الأوروبية لصانعي الحواسيب كمواصفة دولية ECMA 114. كما تم اعتمادها من قبل المنظمة الدولية للتقييس كمواصفة دولية ISO 8859/6. وإن المتطلبات والتعاريف والشروحات المقدمة في كل من المواصفة العربية رقم 449 والمواصفة الدولية إيزو 646 مطبقة في هذه المواصفة دون الحاجة إلى تكرارها في هذا النص. ويتوجب على الشركات الصانعة التي ترغب استخدام هذه المواصفة العربية أن تقوم بدراسة النصوص الأصلية في المواصفات العربية والدولية التي ورد ذكرها أعلاه دراسة مستفيضة لتطبيقها بالشكل الصحيح. وإن قائمة المراجع في نهاية هذه الدراسة تبين بشكل واضح التفاصيل المطلوبة عن هذه المواصفات.

4– تقاليد استخدام أحرف الشفرات لدى المستفيد :

لقد تم استشارة عدد من مجامع اللغة العربية عند وضع المواصفة العربية رقم 449، وذلك فيما يخص الأحرف العربية الأساسية وتصنيفها، حتى استقر الرأي على مجموعة الأحرف العربية الموجودة في المواصفة في وضعها الحالي وبالترتيب المبين في تلك المواصفة. وبناء على ذلك، فقد وضعت الهمزة وحركاتها في بداية الألفباء واعتبرت الألف والواو والياء كراسي لحمل الهمزة فقط تبعا لحركاتها. وقد يشكل ذلك صعوبة للمستفيد عندما يبحث عن "ؤ" تحت "و" تحت "ي". كما أنه لم يخصص موضع للام ألف (لا) بشكلها التقليدي، بل اعتبرت حرفين في حيزين انسجاما مع مبادئ وأسس وضع المواصفة، وتخرج بشكلها الصحيح. كذلك لم تخصص مواضع للشدة مرفقة بحركاتها، بل اعتبرت حرفين في حيزين انسجاما مع نفس المبدأ. وتعتبر هذه المواضيع غاية في الأهمية، وتخص جميع جداول الشفرات التي تحتوي على الحروف العربية، ولن تؤدي الشفرة العربية الفوائد المرجوة منها دون معرفة المستفيد بالقواعد الصحيحة لاستخدامها.

b4	b3	b2	b1																	
				b8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
				b7	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
				b6	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
				b5	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
					00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
0	0	0	0	00			SP	0 ٠	@	P	`	p			NBSP			ذ	—	ِ
0	0	0	1	01			!	1 ١	A	Q	a	q					ء	ر	ف	ّ
0	0	1	0	02			"	2 ٢	B	R	b	r					آ	ز	ق	ْ
0	0	1	1	03			#	3 ٣	C	S	c	s					أ	س	ك	
0	1	0	0	04			$	4 ٤	D	T	d	t			¤		ؤ	ش	ل	
0	1	0	1	05			%	5 ٥	E	U	e	u					إ	ص	م	
0	1	1	0	06			&	6 ٦	F	V	f	v					ئ	ض	ن	
0	1	1	1	07			'	7 ٧	G	W	g	w					ا	ط	ه	
1	0	0	0	08			(	8 ٨	H	X	h	x					ب	ظ	و	
1	0	0	1	09			)	9 ٩	I	Y	i	y					ة	ع	ى	
1	0	1	0	10			*	:	J	Z	j	z					ت	غ	ي	
1	0	1	1	11			+	;	K	[	k	{				؛	ث		ً	
1	1	0	0	12			,	<	L	\	l	|			،		ج		ٌ	
1	1	0	1	13			-	=	M	]	m	}			SHY		ح		ٍ	
1	1	1	0	14			.	>	N	^	n	~					خ		َ	
1	1	1	1	15			/	?	O	_	o					؟	د		ُ	

الجدول رقم (5) : جدول الشفرة العربية / اللاتينية ذات الثمانية عناصر
(المواصفة العربية رقم 708)

4 - 1 - الهمزة وأوضاعها :

لعل من أهم القضايا التي يجب توضيحها للعاملين في المكتبات ومراكز التوثيق والمعلومات ولمستخدمي قواعد البيانات، هي استخدامات الهمزة بأوضاعها المختلفة. ولا بد عند البحث عن أي معلومة من معرفة الطريقة الصحيحة التي تم تخزين تلك المعلومة بموجبها حتى يتمكن الشخص من استرجاعها. ولا يتم ذلك إلا بتثقيف الطابعين ومدخلي المعلومات إلى الحاسوب بالقواعد الصحيحة لكتابة واستخدامات الهمزة، وكذلك تثقيف الباحثين بالقواعد اللغوية الصحيحة لترتيب الهمزات وتصنيفها.

إن القضية الأولى التي يجب الاهتمام بها هي موضوع كتابة وطباعة الهمزات وإدخالها إلى الحاسوب بالشكل الصحيح. إن عددا ليس بيسير من الطابعين ومدخلي المعلومات يخطئون في كتابة الهمزات، وبالتحديد الهمزة فوق الألف أو تحتها، وأحيانا لا يميزون في الطباعة بينهما وبين الألف بدون همزة. وفي هذه الحالة، حتى لو كانت الهمزات مكتوبة أمامهم بدقة، فإنهم يغيرونها عند إدخالها إلى الحاسوب، وبالتالي يتم تخزينها بطريقة خاطئة مما يجعل البحث عنها صعبا. ومن جهة أخرى، فإن بعض المستخدمين يكتبون الهمزة بطريقة خاطئة، إذ

يـحـذفونهـا من فوق الألف أو من تحت الألف، وذلك بدون قـصد لعـدم اهتمـامهم بالدقـة في هذا الشأن، أو بـقصد "التـحـايل" على جدول الشـفرة اجـتهـادا منهم للتغلب على المشكلات الـتي قد يواجهونها في البحث عن الكلمات. وفي جميع الحـالات، فإن مدخل المعلومات إلى الحاسوب سيقوم بإدخال الهمـزة بوضعها الخاطئ الذي يجدها أمـامه، هذا إن كان إدخاله للمعلومـات خال تماما من الأخطاء، وإلا فسيتم إضافة بعض الأخطاء البسيطة التي هي ضـمن الحد المقبول في الطباعة. كما أن بعض المستـخدمين يـخطئون في كتابة الأوضاع الأخرى للهمزات مثل (ؤ، ئ، ء، أ)، وبالتالي سيتم إدخالها إلى الحاسوب بطريقة خاطئة كما ورد أعلاه، وسوف يسبب مشاكل عند البـحث عنها.

أما القـضية الثانيـة، فهي معرفـة الباحثين والمسـتخدمين بالطرق الصـحيـحة لكتابة الهـمزات جميـعها، إذ أنه من الضروري أن يعرفـوا الكتابة الدقيقة للكـلمة التي يبحثون عنهـا في الحاسوب، حتـى يستطيـعوا إيجـادها. وعلى سبـيل المثال، إذا كـان المسـتـخدم يبـحث عن كلمـة (أحمـد) أو (إبراهيم) في الحاسوب، فـيجب أن تكون الكلمة مخزنة مسـبقا بهذه الكيفية تمامـا، كما يجب على الباحث أن يبـحث عنها أيضا بنفس هذه الكيفـية، وإذا أخطأ أحدهم بالهمزة وأدخل الكلمة على شكل (احمد) أو (ابراهيم) فسوف يسبب مشاكل في الاسـترجاع. وخلاصة القول في هذا المضمار، أنه لا بد من تثقـيف جميـع من لهم علاقة بهـذا الموضوع بضرورة الإهتـمام بالطرق الصـحيحـة لكتابة الهمزات وتطبيق ذلك والتقيد به، وذلك لتجنب المشكلات التي سوف تنجم فيما لو لم يتم التقيد بذلك.

أما القضية الثـالثة فهي ترتيب الهمزات ألفبائيا، وبـخـاصة مواقع الحرفين (ؤ)، (ئ). ويظن كثـير من الناس أن حرف الهـمزة فوق الواو (ؤ) يأتي فـي الترتيب جنب حرف الواو (و)، كـما يظنون أن حرف الهـمزة فوق الياء يأتي في التـرتيب جنب حرف الياء (ي)، بـحـجة أن الحرف الرئيسـي هـو الواو أو الياء. ولقد تم وضـع الحـرفين (ؤ)، (ئ) في جدول الشـفرة العـربية جنب الهمزة وليس جنب الواو أو اليـاء على التوالي، وذلك بناء على رأي المختصين في اللغـة العربية، الذين تم استـشارتهم عند وضع جـدول الشفرة، والذي بينوا أن الحـرف الرئيسـي هو الهـمزة، وليست الواو أو اليـاء سوى كراسـي لحـمل الهمزة. وإذا مـا نظرنا إلى معجم لسـان العرب لابن المنظور، وهو أشمل وأوسع معجم في اللغة العـربية، فإننا نجد أن حرفي (ؤ)، (ئ) يأتيان جنب الهمزة وليس جنب (و)، (ي) على التوالي.

وعلى سبيل المثال فإن كلمة (جؤب) ومعناها (درع تلبسه المرأة) تاتي في الترتيب تحت كلمة (جاب) في أول فصـل الجيم وليس تحت كلمة (جوب). كـذلك فإن الكلمات التاليـة : ذئب، ذئبة، ذئاب، ذؤابة، ذوائب، تأتي جمـيعها تحت كلمـة (ذأب) في أول فصل الذال المعجمـة تحت حرف الباء في نفس المعجم، ولا تأتي تحت كلمـة (ذوب) أو (ذيب) في نهاية فصل الذال. هذا ويجب أن ينتبه البـاحث إلى الكلمات التي تحتوي على (ؤ) أو (ئ) المشتقـة من الجذور، إذ أن هذه الكلمات ستقع بالتأكيد تحت الجذر المشتقة مـنه الكلمة. وعلى سبيل المثال فإن كلمة (بائر) (وتعني كاسد أو هالك) تكون تحت (بور) مثلا. كما أن كلمة (نائم) توجد تحت كلمة (نوم) المشتقة منها، وكلمة (صـائم) توجد تحت كلمة (صوم) المشتقة منها، وهكذا.

وفيما يتعلق بموضع الهمزات بالنسبة لحرف الألف، فمن المعروف أن الهمزة تسبق حرف الألف (بدون همزة) حسب الترتيب الألفبائي. ولذلك فقد تم وضع جميع أشكال الهمزة (ء، آ، أ، ؤ، إ، ئ) في جدول الشفرة بالترتيب المبين قبل حرف الألف (ا). وقد يستغرب البعض ويظن أن حرف الألف يجب أن يكون أقرب إلى حرف (أ) أو (إ) حيث أن شكله أقرب من شكل (ؤ) التي جاءت بين هذين الحرفين، أو حرف (ئ) التي جاءت بين (إ)، (ا). وبناء على ما ورد أعلاه بأن حرف الهمزة هو الأساس حسب رأي اللغويين، وأن الواو والياء حوامل للهمزة، فلا بد من وضع جميع الهمزات متجاورة في جدول الشفرة، وقبل حرف الألف، وهو ما تم تطبيقه.

نتيجة لما ذكر أعلاه، فإن الهمزات بأشكالها المختلفة قد وضعت في جدول الشفرة العربية في أماكنها الصحيحة وباتباع قواعد دقيقة وواضحة. وإنه من الضروري تثقيف جميع العاملين في مجال المعلومات والمكتبات بهذه القواعد، ومن ثم الطلب منهم الالتزام التام بها لتلافي الإشكالات التي تحصل فيما عدا ذلك. ومن الفئات التي يجب تثقيفها بهذا المجال : المفهرسين والمؤلفين والناشرين والطابعين ومدخلي المعلومات والباحثين والمستخدمين (المستفيدين من قواعد البيانات). ويمكن أن يتم ذلك بإعداد ورقة واضحة حول الهمزات وترتيبها واستخدامها تعمم على جميع العاملين في المجالات أعلاه، كما يمكن وضعها في الحاسوب للاطلاع عليها من قبل كافة الذين يتعاملون مع الحاسوب للتطبيقات التي تم شرحها. وحتى يتعرف الناس على الإشكالات وطرق تلافيها، فإنه يمكن تعديل البرامج بالحاسوب لاكتشاف أخطاء الناس وتنبيههم لتفاديها. وعلى سبيل المثال، يمكن عند البحث عن كلمة بها همزة فوق الألف أو تحتها، أن يبحث الحاسوب عن الكلمة كما يدخلها الباحث، وإذا لم يجدها فإنه يبحث عن نفس الكلمة ولكن باعتبار أن الألف المهموزة هي ألف فقط بدون همزة، وإن وجدت فإن الحاسوب يعطي المعلومات عنها، كما يعطي تنبيها إلى المستخدم حول الإشكال الذي حصل، عل ذلك يفيد لتلافي هذا الإشكال مستقبلا.

4-2 – التاء المربوطة والهاء

تم وضع حرف التاء المربوطة (ة) في جدول الشفرة قبل حرف التاء (ت) مباشرة، حيث أن التاء المربوطة تأتي دائما في نهاية الكلمة، بينما يأتي حرف التاء في أي مكان في الكلمة (البداية، الوسط، أو النهاية). ومما لا شك فيه أن حرف التاء المربوطة هو تاء مكتوبة بطريقة مختلفة، ولا يمكن معرفتها من السياق، ولا بد من كتابتها بصراحة ووضوح حتى نعرف ما هي الكلمة المكتوبة. وهناك خطأ شائع في اللغة العربية وهو الخلط ما بين التاء المربوطة والهاء في نهاية الكلمة، وعدم التمييز بينهما وبخاصة في الطباعة أو الكتابة حيث كثيرا ما يتم كتابة التاء المربوطة بدون نقطتين وبالتالي تصبح كأنها هاء.

ولا بد من معالجة هذا الأمر ثقافيا لتعريف المستخدمين الفرق بين هذين الحرفين وطريقة كتابتهما والبحث عنهما سواء كان في المعلومات المخزونة في الحاسوب أو في المعلومات التي يطبعها الحاسوب (التقارير وغيرها).

4-3- اللام ألف :

اعتقد كثيرون أن تركيبة اللام ألف (لا) هي محرف واحد، وظن البعض أنها إحدى المحارف الرئيسية في اللغة العربية، ووضعوها خطأ في التصنيف قبل حرف الياء مباشرة دون أي أساس لغوي أو منطقي لذلك. كما أن معظم لوحات المفاتيح للآلات الطابعة التقليدية قد خصصت عدة مواضع تحتوي على اللام ألف مع همزة فوق الألف أو تحتها أو مدة فوق الألف. ونظرا لكثرة ورود اللام ألف في النصوص العربية، وللأسباب الواردة أعلاه، فقد احتوت معظم جداول الشفرة العربية التي كانت مستخدمة قبل وضع المواصفة العربية رقم 449 على عدة مواضع للام ألف وهمزاتها. وقد تم نقاش هذا الموضوع باستفاضة أثناء تطوير المواصفة العربية، حيث تم استشارة الجهات المتخصصة وذات العلاقة، وأخيرا تم الاتفاق أنه لا توجد ضرورة لتخصيص مواضع للام ألف، بل وعلى العكس من ذلك فإن تخصيص موضع للام ألف يخالف أسس وضع الشفرة التي تنص بوضوح أن كل محرف يكون له موضع واحد فقط، وبما أنه تم تخصيص موضع لحرف اللام وموضع آخر لحرف الألف، فلا يجوز تخصيص موضع آخر لتركيبة (لا). كما أن تخصيص موضع للام ألف يسبب مشاكل في ترتيب الكلمات باستخدام الحاسوب والبحث عنها، وخاصة عند البحث عن مفتاح مع الرغبة باستثناء "ال" التعريف من هذا المفتاح، إذ لا يوجد طريقة لمعرفة هل مقطع "ال" في الكلمة هو للتعريف أم أصيل في الكلمة إلاّ إذا تمّ تخزين معلومة أخرى مع الكلمة للدلالة على ذلك. ويزداد الأمر تعقيدا عند استخدام الهمزات بطريقة خاطئة كما ورد آنفا، وبخاصة عند عدم كتابة الهمزة فوق الألف أو تحتها. وعلى سبيل المثال، لا يمكن معرفة فيما إذا كانت "ال" في كلمة "القط" هي للتعريف لتسبق الاسم "قط" أي هر، أم هي جزء من الفعل المضارع "ألقط" بمعنى أخذ الشيء من الأرض.

وبعد إقرار المواصفة العربية 449، فقد تم توجيه عدة انتقادات لها لعدم احتوائها على مواضع للام ألف، وتم نقاش الموضوع في عدد من المؤتمرات والندوات المتخصصة. وقد تكونت قناعة لدى الصانعين والمستخدمين بعد عدة سنوات بأن المواصفة العربية هي الأصح في هذا المجال، وتم القبول بها وتطبيقها. كما أن استخدام جداول الشفرات الأخرى بدأ يقل كثيرا بعد إقرار المواصفة، وتم الاستغناء عن مواضع اللام ألف في جداول الشفرة.

5 – التحويل بين الشفرات :

لقد تم تطوير مواصفات المبرقة مزدوجة اللغة (عربي / لاتيني) من قبل لجنة تراسل المعطيات لدى الاتحاد العربي للمواصلات السلكية واللاسلكية سابقا، وتم اعتمادها كمواصفة عربية تحمل الرقم 445 من المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس عام 1982. وتحدد هذه المواصفة العربية المواصفات الدقيقة للمبرقة المزدوجة بما في ذلك جدول الشفرة المستخدمة وتوزيع المحارف على لوحة مفاتيح المبرقة. وتجدر الإشارة هنا إلى أن المبرقة تستخدم خمسة عناصر ثنائية لتمثيل كل محرف مقارنة مع سبعة عناصر أو ثمانية عناصر أو أكثر من ذلك لتمثيل كل محرف في الحاسوب.

ونظرا للاستثمار الكبير الذي تم إنفاقه في العالم على شبكات التلكس، والانتشار الواسع الذي حققه هذا النوع من الاتصالات، فقد كان من المتوقع أن يستمر الاتصال بواسطة التلكس لعشر سنوات على الأقل منذ إقرار المواصفة وذلك بالرغم من تقدم الاتصالات بواسطة البريد الإلكتروني وأجهزة الناسوخ (الفاكسميلي) وغيرها. وبما أن أجهزة الحاسوب أصبحت ومنذ بداية الثمانينيات تستخدم بكثرة في المكاتب مثل أي جهاز مكتبي آخر، فلقد تم تصنيع بعض الدوائر البينية التي يمكن إضافتها إلى الحاسوب الشخصي لتمكنه من القيام بنفس مهمة جهاز التلكس (المبرقة المزدوجة) من حيث إرسال واستقبال المعلومات باستخدام شبكة التلكس ومجموعة المحارف المستخدمة بها.

ولهذه الأسباب فلقد قامت لجنة الحرف العربي في الاعلاميات بتطوير ثلاث مواصفات عربية تم إقرارها من قبل المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس تتضمن جداول للتحويل ما بين شفرة الخمسة عناصر المستخدمة في المبرقة المزدوجة (المواصفة العربية 445) والشفرات المستخدمة في الحاسوب وهي كما يلي :

– التحويل بين شفرة الخمسة عناصر والشفرة العربية ذات العناصر السبعة لتبادل المعلومات (المواصفة العربية رقم 449).

– التحويل بين شفرة الخمسة عناصر والشفرة العربية ذات العناصر الثمانية (المواصفة العربية 662).

– التحويل بين شفرة الخمسة عناصر والشفرة العربية/اللاتينية ذات العناصر الثمانية (المواصفة العربية 708).

وحيث أن استخدام أجهزة التلكس بدأ يتضاءل كثيرا في هذا العقد، ومن المتوقع أن يتوقف استخدامه قبل حلول عام 2000 لتوفر وسائل الاتصالات الحديثة، فلا لزوم لشرح تفاصيل مواصفات المبرقة المزدوجة ومواصفات التحويل بين الشفرات الوارد ذكرها أعلاه، وإنما سيتم التركيز على المواصفات الحديثة في هذا المجال.

6 – لوحة مفاتيح المطراف :

إن أكثر الطرق شيوعا لإدخال المعلومات أو البيانات إلى الحاسوب تكون بواسطة لوحة المفاتيح المتصلة مع المطراف أو الحاسوب الشخصي. وبالرغم من التقدم السريع الذي تم إحرازه في مجال قراءة المعلومات والبيانات بصريا أو ضوئيا (الماسحة البصرية، التمييز البصري للمحارف، الخ)، وكذلك في مجال تمييز الكلام آليا، فإن استخدام لوحات المفاتيح لإدخال المعلومات سيبقى هو الأكثر شيوعا في المكاتب لعدة عقود قادمة على الأقل. وقد لوحظ منذ بداية الثمانينيات بأن هناك عدد كبير (بضع عشرات) من لوحات المفاتيح المنتشرة في كافة أنحاء الوطن العربي تختلف عن بعضها البعض في توزيع المحارف العربية عليها. ومع أن الاختلاف يكون أحيانا في موضع محرف واحد فقط، إلا أن ذلك يشكل عبئا لدى الأشخاص

الذين يعملون على إدخـال المعلومات إلى الحاسوب. ومن الجـدير بالذكر فإن اختـلاف لوحات المفاتيح لم يلاحظ على مطارف الشركات المختلفة فقط، بل أيضا على المطارف المختلفة للشركة الواحدة. عـلاوة على ذلك فإن مـعظم لوحات المفاتيح لا تحـتوي على جـميع المحارف العـربية المشفـرة الموجودة في المواصفـة العربيـة 449، بل تفتقـر إلى عدد من هذه المحارف وخـاصة مـحارف الشكل والشدة.

وباختـصار شديد فإن الـفوضى التي كانت سـائدة في أوائل الثمانينيـات فيما يتـعلق بتشفـير المحارف العربيـة في الحواسيب (وذلك لعدم وجـود مواصفة في ذلك الوقت)، تـسود أيضا في توزيع المحارف العربية على لوحة مفاتيح المطراف.

إن لجنة الحرف العربي في الإعلامـيات لم تغفل عن موضوع تقيـيس لوحة مفاتيح المطراف، بل بدأت تعمل عليـه فور الانتهاء من إقرار المواصـفة العربية 449. ولقـد تم وضـع عدة دراسات علمية لقياس كفاءة لوحات المفاتيح المختلفـة، ونوقشت هذه الدراسات في الاجتماعات المشتركة للجنة الحرف العربي في الإعلاميات ولجنة تراسل المعطيات، وكذلك مجموعة العمل العربية لدى إيكما. وبالرغـم من تعدد الآراء ووجهـات النظر حول هذا الموضوع، فلـقد تم الاتفاق أخـيرا على توزيع المحارف العربيـة على لوحة مفاتيح المطراف كمـا هو مبين في الشكل رقم (1)، وتم تبني ذلك عام 1987 كـمواصفة عربـية تحت الرقم 663. وإن مجمـوعة العمل العربيـة لدى إيكما لم تقتنع بوضـع مـحارف الشكل علـى المستوى المنـخفض، والتي أصرت عليه اللجـان العربية لأن هذه المحارف هي الأكثر تكرارا في النـصوص المشكولة، ولتشجيع استخـدام النصوص العربية المشكولة.

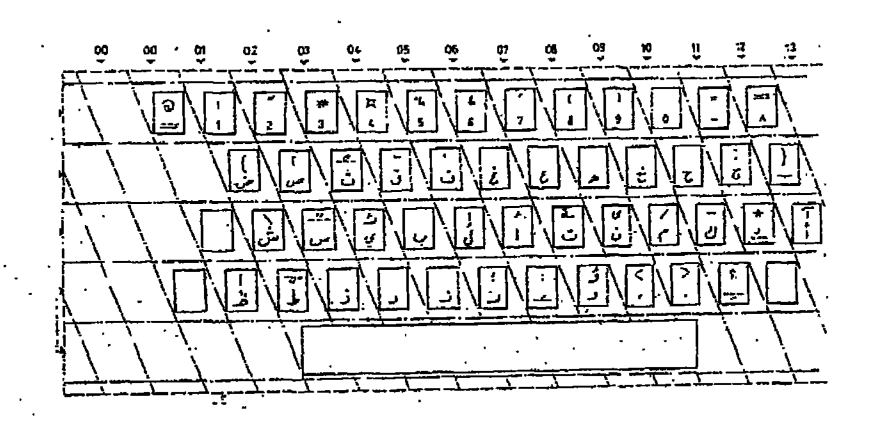
تحـدد المواصفـة العربيـة رقم 663 أماكن وضـع 87 مـحـرفـا خطاطيا على لوحـة مفـاتيح المطراف وفقا للمواصـفة القياسية العربية رقم 449، وتحدد المواصـفة موضـع كل مـحرف من المحارف العربيـة على لوحة المفاتيح فقط، وهي لا تحدد العـوامل الطبيعية الضرورية لتـصميم وتصنيع لوحة المفاتيح نفسها كالمسافة بين المفاتيح، ومعدل ميلان لوحة المفاتيح، وشكل وحجم وأبعاد كل مفتاح، بما في ذلك القضيب الذي يولد مـحرف الفسحة (Space)، كما أنها لا تحدد الطريقـة التي يوضـع بهـا اسم المحـرف على المفـتاح. ولقـد تم اتبـاع عـدة أسس في وضـع هذه المواصفة العربية، وأهمها :

- مـراعاة مـواصفـة المنظمة الدوليـة للتقـييس إيـزو 2530، حيث يتكون الملمس من 48 لمسـة (مفتاح) موزعة على أربعة صفوف بالإضافة إلى قضيب الفسـحة.
- اعتبار جميع المحارف العربية بما في ذلك مـحارف الشكل مجموعة واحدة.
- استنـفاذ جمـيع مواقع المسـتوى المنـخفض (lower shift) باسـتـخدامـها للـحـروف وعلامات الشكل الأكثر استعمالا.
- اعتماد مبدا التذكر العيني لتوزيع المحارف المتقاربة والمحرفين المتكاملين على نفس اللمسة.
- مراعاة مـلامس الآلات المشابهة الموجـودة، وخصوصا الآلات الكاتبـة (المراقن)، وذلك لتأمين

أكبر قدر ممكن من الشفافية، والسهولة عند الانتقال من ملامس هذه الآلات إلى ملمس المطراف (التصنيع، التسويق، الصيانة، والتكوين)

– الأخذ بالاعتبار عوامل زمن الضرب على المفاتيح ونسبة تواتر المحارف بالنسبة للمحارف التي لا تتقاطع مع الآلات الكاتبة التقليدية.

بالرغم من اعتماد المواصفة العربية رقم 663 على أسس ومنهجية علمية، والأخذ بعين الاعتبار لوحة مفاتيح الآلة الكاتبة التقليدية التي اعتاد عليها الناس منذ عشرات السنين، إلا أن هذه المواصفة العربية لم تلق القبول من الصانعين أو المستخدمين. ولا يمكن أن نتوقع النتيجة فيما لو اعتمدت هذه المواصفة العربية على لوحة مفاتيح المبرقة (المواصفة العربية رقم 445)، كما كانت تطالب لجنة تراسل المعطيات، والتي تختلف جذريا عن لوحة المفاتيح المألوفة لدى معظم المستخدمين والطابعين.



الشكل رقم (1) : توزيع المحارف العربية على لوحة مفاتيح المطراف
(المواصفة العربية رقم 663)

علاوة على ذلك، فإن المواصفات العربية ليست ملزمة لهيئات المواصفات والمقاييس الأعضاء في المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس، وبالتالي لم يتم فرض استخدام هذه المواصفة في أي دولة عربية. وإن هذا يختلف تماما عن مواصفات المبرقة المزدوجة التي تم فرضها من قبل الاتحاد العربي للمواصلات السلكية واللاسلكية في بداية الثمانينيات. ونتيجة لذلك، فإن توزيع المحارف العربية على لوحات المفاتيح الخاصة بالمطارف والحواسيب الشخصية الموجودة تختلف كثيرا عن بعضها البعض، وعن تلك الموجودة في المواصفة العربية رقم 663. ولقد أجريت دراسة في المملكة الأردنية الهاشمية عام 1994 لتحديد حجم هذه المشكلة، ولمحاولة إيجاد حلول لمعالجتها. ونلخص فيما يلي أهم ما توصلت إليه هذه الدراسة من نتائج.

لقد تم الاطلاع على توزيع المحارف العربية على حوالي ثلاثين لوحة مفاتيح لمطارف أو حواسيب شخصية في مكاتب أو مؤسسات عامة وخاصة، وهي تمثل عينات لما هو موجود ومستخدم في الأردن. وبعد المناقشة فقد تم الاتفاق على استبعاد لوحات المفاتيح القديمة نسبيا والتركيز على المطارف أو الحواسيب الشخصية الحديثة. ويمكن تقسيم تعريب الحواسيب في هذا المجال الى قسمين :

(أ) التعريب بواسطة البرمجيات التي تقوم بتزويدها شركات خاصة بذلك، ويمكن إضافتها إلى الحواسيب المختلفة لتعريبها، بما في ذلك لوحة المفاتيح.

(ب) التعريب بواسطة الشركة الأم التي تصنع الأجهزة.

وبعد استعراض وضع المحارف العربية الموجودة على لوحات المفاتيح المختلفة، فقد تم الاتفاق على التركيز على عشرة أنظمة تعريب مستخدمة في الأردن في الوقت الحاضر.

وقد تم تقسيم المحارف العربية بالنسبة لاتفاق مواقعها على لوحات المفاتيح أو اختلافها، إلى أربع مجموعات كما يلي :

المجموعة الاولى : وتضم 21 حرفا ألفبائيا تتطابق مواقعها على جميع لوحات المفاتيح في ذلك الموجودة في المواصفة العربية 663. وهذه الحروف هي :

ا – ب – ت – ث – ج – ح – خ – س – ش – ص –

ض – ع – غ – ف – ق – ك – ل – م – ن – هـ – ي

المجموعة الثانية : وتضم باقي الحروف العربية الألفبائية وعددها 15 حرفا، ويختلف موقعها بين لوحة مفاتيح إلى أخرى، وهذه الحروف مرتبة حسب نسب اتفاقها في لوحات المفاتيح التي استخدمت في الدراسة هي كما يلي :

أ – آ – ر – ء – ؤ – ئ – ة – د –

ز – ط – ظ – و – ى – إ – ذ

حيث أن جميع لوحات المفاتيح باستثناء واحدة تتفق على موقع حرف (أ) على سبيل المثال. في

حين أننا لم نجد سوى ثلاث لوحات مفاتيح تتفق على موقع معين لحرف (ذ)، وتخصص باقي اللوحات أماكن مختلفة لهذا الحرف، وينطبق ذلك أيضا على حرف (إ).

المجموعة الثالثة : وتضم محارف الشكل الثمانية : فتحة، ضمة، كسرة، فتحتان، ضمتان، كسرتان، شدة، سكون. وإن نسبة الاختلاف في مواقع محارف هذه المجموعة في اللوحات كبيرة.

المجموعة الرابعة : وتضم محارف الفاصلة العربية، الفاصلة المنقوطة، وعلامة الاستفهام. ومع وجود اختلاف في مواقع هذه المحارف، فقد وجد بأن نسبة اتفاق مواقعها تفوق نسبة اتفاق محارف المجموعة الثالثة.

وقد خلصت الدراسة إلى عدد من الاستنتاجات، نورد أهمها فيما يلي :

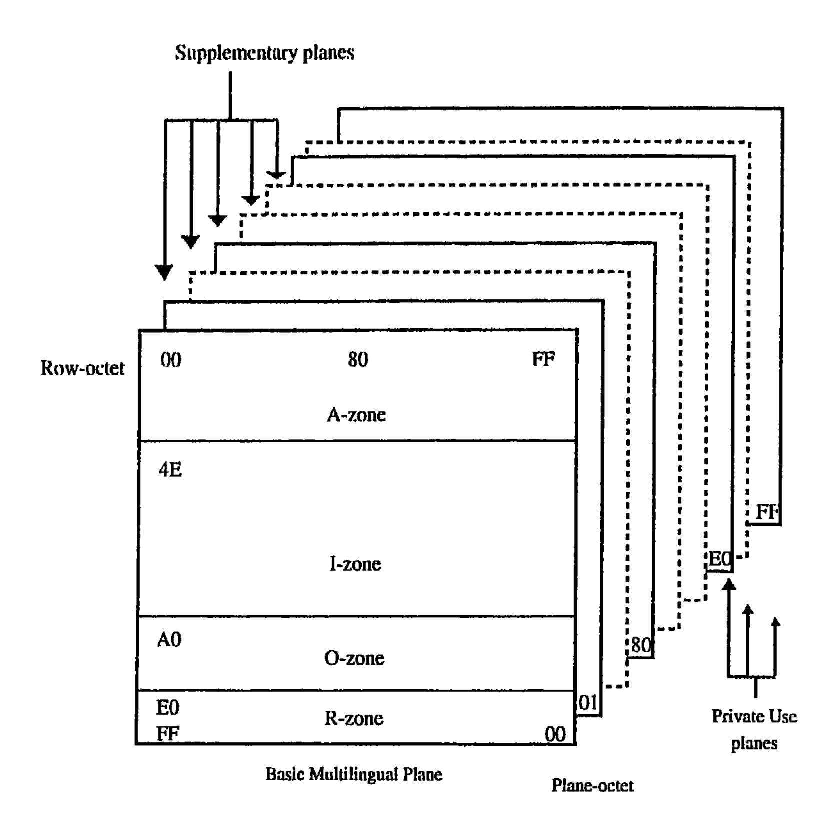
(1) تتطابق مواقع المحارف العربية في جميع لوحات المفاتيح التي تم دراستها مع تلك الموجودة في المواصفة العربية رقم 663 لواحد وعشرين محرفا فقط من أصل سبعة وأربعين محرفا رئيسيا. أي أن نسبة المحارف التي تتطابق مواقعها هي أقل من 45%، وهذه هي المحارف التي تتطابق مواقعها مع الآلة الطابعة التقليدية دون أي التباس.

(2) تختلف مواقع المحارف ستة وعشرين محرفا، وتنفرد المواصفة العربية بمواقع حوالي نصف هذه المجموعة، حيث لم تخصص أي لوحة مفاتيح من تلك التي اعتبرت للدراسة موقعا مشابها لموقع الحرف في المواصفة العربية رقم 663. ومن جهة أخرى، فقد خصصت بعض اللوحات مواقع مشابهة لمواقع المحارف على لوحة مفاتيح المواصفة العربية للنصف الآخر من هذه المجموعة.

(3) خصصت المواصفة العربية مواضع في المستوى المنخفض لمحارف الشكل الثلاث : الفتحة والضمة والكسرة، بينما وضعت الغالبية العظمى من لوحات المفاتيح هذه المحارف في المستوى العالي.

(4) خصصت بعض لوحات المفاتيح مواقع في المستوى العالي لمحارف ألفبائية رئيسية مثل ذ-ز-ظ، وهذا رفضته المواصفة العربية من حيث المبدأ.

وقد بينت الدراسة بكل وضوح بأن هناك تباعدا كبيرا بين مواقع عدد كبير من المحارف على لوحات المفاتيح الشائعة والمستخدمة، وبين ما هو مقترح في المواصفة العربية رقم 663. وفي ضوء ذلك فقد أوصت الدراسة بضرورة مراجعة موقف لجنة الحرف العربي في الإعلاميات فيما يخص المواصفة العربية رقم 663، واتخاذ القرار المناسب حول الإبقاء على المواصفة كما هي أو تعديلها لتتلاءم مع الواقع. وحيث أن مصداقية المواصفة تنبع من مدى التزام الصانعين والمستخدمين بها، وأن جميع اللوحات التي تم دراستها بعيدة عن المواصفة العربية المعتمدة، ونظرا للفوضى الكبيرة السائدة في توزيع المحارف العربية على لوحة المفاتيح بالرغم من وجود مواصفة منذ سنوات عديدة، فلا بد من إعادة النظر بهذا الموضوع بالسرعة الممكنة والتوصل الى لوحة تحترم آراء معظم الجهات، ويقبل بها الجميع لتضع حدا نهائيا لهذه الفوضى.



Labels A-zone, I-zone, and R-zone are specified in clause 8.

الشكل رقم (3) : المجموعة رقم صفر (Group 00) لمجموعة المحارف العالمية
(المواصفة الدولية 10646)

Row-octet					
00		Basic Latin		Latin-1 Supplement	
01	Latin Extended-A	Latin Extended-B			
02	Latin Extended-B	IPA Extensions	Spacing Modifier Letters		
03	Combining Diacritical Marks	Basic Greek	Greek Symbols and Coptic		
04	Cyrillic				
05		Armenian	Hebrew (Basic and Extended)		
06	Basic Arabic	Arabic Extended			
09	Devanagari	Bengali			
0A	Gurmukhi	Gujarati			
0B	Oriya	Tamil			
0C	Telugu	Kannada			
0D	Malayalam				
0E	Thai	Lao			
10		Georgian			
11	Hangul Jamo				
1E	Latin Extended Additional				
1F	Greek Extended				
20	General Punctuation	Super-/Subscripts	Currency Symbols	Comb. Diacritical Marks for Symbols	
21	Letterlike Symbols	Number Forms	Arrows		
22	Mathematical Operators				
23	Miscellaneous Technical				
24	Control Pictures	O C R	Enclosed Alphanumerics		
25	Box Drawing	Block Elements	Geometric Shapes		
26	Miscellaneous Symbols				
27	Dingbats				
30	CJK Symbols And Punctuation	Hiragana	Katakana		
31	Bopomofo	Hangul Compatibility Jamo	CJK Miscellaneous		
32	Enclosed CJK Letters and Months				
33	CJK Compatibility				
34	Hangul				
3D					
3E	Hangul Supplementary-A				
44					
45	Hangul Supplementary-B				
4D					
4E	CJK Unified Ideographs				
9F					
A0					
DF					
E0	Private Use Area				
F8					
F9	CJK Compatibility Ideographs				
FA					
FB	Alphabetic Presentation Forms				
FC	Arabic Presentation Forms-A				
FD					
FE		Comb. Half Marks	CJK Compat. Forms	Small Form Variants	Arabic Presentation Forms-B
FF	Halfwidth and Fullwidth Forms	Specials			

= reserved for future standardisation

= not graphic characters

الشكل رقم (4) : المستوى الأساسي متعدد اللغات (Basic Multilingual Plane)
في المواصفة الدولية 10646

وإن المحارف العربيـة موجودة في المسـتـوى الأساسي كما يبين الشكل رقـم (4)، حيث توجد المحارف العربيـة الأساسية ومـحارف التـشكيل والوقفات القرآنية ومـحارف الضبط في الصف رقم (06) (من المستـوى رقم 0، المجموعة رقم 0). أما الأشكال المخـتلفة لكتابة المحـارف العربية منفردة أو بصورة مقاطع تحتوي على حرفين أو أكثر، فهي موجودة في الصفوف FB, FC, FD, FE. يجب ملاحظة أن كل صف يـحتـوي على 256 خلية كما ذكر سـابقا، وهو ممثل بجدولين في المواصفة كل منهما يـحتوي على 128 خلية. ونبين في الجداول 8-11 عينات من المحارف العربية الموجودة في المـواصفة الدوليـة رقم 10646، وعلى المستـخدم أن يعـود إلى المواصفـة الأصلية لمعرفة تعاريف هذه المحارف واستخداماتها وبقية المحارف العربية الموجودة في المواصفة.

9- متطلبات استخدام اللغة العربية في الحاسوب

إن ما تم اسـتعراضـه في هذه الدراسة حتى الآن هو الجـهود التي بذلت لتطوير المواصـفات القياسية العربية، أو المحتوى العربي للمـواصفات الدولية. ومع أن هذه الجهود كانت مقبولة في الثمانينيـات على مستوى العالم العربي، إلا أن إلغـاء المنظمة العربية للمواصـفات والمقاييس في مطلع عـام 1990 قد أثر على جـهود التـقيـيس لسبـبين. لقد توقـفت لجنة الحرف العـربي في الإعلاميات عن مواكبة جهود التقييس العالميـة في هذا المضمار، وبالتالي توقفت مساهمتها فيما يـخص اللغـة العربية. ولولا إثراء المـواصفة الدوليـة رقم 10646 بمساهمـات اللجنة القومـية المصرية، لخرجت المواصـفة الدولية دون أي مساهمـة منفردة أو مجتمـعة، ولا يمكن أن نتوقع المحتوى العـربي في هذه المواصفة الدولية المهـمة في هذه الحالة. ومن جهـة أخرى، فإن انقطاع عمل لجنة الحرف العربي في الإعـلاميات لعدة سنوات قد أثر على مراجعـة وتحديث المواصفات العربيـة. ومن المعروف أن المواصـفات في مـجال الحـاسوب هي أكثـر المواصفـات التي تتطلب مراجـعة وتحديثا مـستمـرين وذلك لسرعة تطور التـقنيات في هذا المجال، وضـرورة أن تبقى المواصفات مـواكبة للتقنـيات. وعلى سبيل المثـال، ونتيجة للتطور التـقني السريع في السنوات الماضية، فإن الأجهزة والبرامج أصبحت قادرة الآن على إخـراج مجموعات مـحارف أكبر بكثير من تلك المحددة في المواصفـة العربية رقم 969، وبكلفة قليلة نسبـيا. لذلك لا بد من إعادة النظر في هذه المواصفة ودراسة إمكانية تحديثهـا. كما أن أجهزة القراءة البصرية (optical char-acter reader) يزداد انتشارها واستـخدامها، وحتى نتمكن من الاسـتفادة من ذلك بطريقة سهلة، فمن الـضروري تقييس أشكال المحارف التـي يمكن لهذه الأجهزة أن تقرأها. ولـلـحفاظ على تراثنا ولغتنا، وتـعميم استـخـدامها في التـقنيات الحديثة، فـإنه من المفيد تقـييس الأنواع المختلفة من الخطوط العربية للتطبيقات المختلفة.

إن المواصفات العربية التي تم تطويرها وإقرارها في الثـمانينيات لا تشكل إلا جزءا يسيرا من المواصفات الأساسية اللازمة لاستـخـدام اللغة العربية في الحاسوب. ولا يزال هناك العديد من الأمور الأساسية في هذا المجال ويجب تقـييسها. كما يوجد عدد كبير من التطبـيقات الحاسوبية التي تستـخـدم اللغة اللاتينية (وخـاصة في مجال الاتصـالات)، وانتشرت هذه التطبيـقات في

الوطن العربي وباستخدام اللغة العربية، ولا بد من توحيد مواصفاتها بالسرعة الممكنة. ومن المواضيع التي يجب الاهتمام بتقييسها واتخاذ الإجراءات اللازمة لذلك، هي على سبيل المثال، لا الحصر :

- متطلبات لغات البرمجة ونظم التشغيل وحزم البرامج .
- لغات البرمجة العربية ولغات الاستفهام من قواعد البيانات.
- المتطلبات العربية للنظم الخبيرة .
- بروتوكولات الاتصالات وتراسل المعطيات وضغط النصوص العربية.
- المصطلحات الحاسوبية ومصطلحات الاتصالات.
- تطبيقات الصرف والنحو للغة العربية باستخدام الحاسوب، والترجمة الآلية من وإلى اللغة العربية.
- متطلبات التخاطب الصوتي باللغة العربية مع الحاسوب.
- بناء القواميس والمعاجم.
- متطلبات الاستخدام ثنائي اللغة (عربي/لاتيني) ومحارف التحكم.

10 - الخاتمة :

بدأت الدول العربية تهتم في موضوع تقييس استخدام اللغة العربية في الحاسوب في السبعينيات، وتظافرت جهودها وزاد التنسيق فيما بينها في بداية الثمانينيات. ولقد توصلت خلال الثمانينيات إلى العديد من النتائج المهمة في هذا المجال. أما في النصف الأول من التسعينات فقد قل التنسيق كثيرا على المستوى العربي في هذا الموضوع، وسبب فراغا أدى إلى تراجع ملحوظ في تقييس الحرف العربي في الإعلاميات. استعرضت هذه الدراسة بإيجاز شديد أهم النتائج الملموسة والمهمة التي أقرتها اللجان والهيئات الدولية والعربية المتخصصة حول هذا الموضوع. كما تعرضت الدراسة إلى عدة نقاط يجب أخذها بالاعتبار عند تطبيق المواصفة العربية رقم 449، وبخاصة لتجنب الأخطاء الشائعة لدى المستخدمين حول فهمهم للمحارف العربية وطريقة ترتيبها. بعد ذلك تطرقت الدراسة لموضوع توزيع المحارف العربية على لوحة مفاتيح المطراف، والمواصفة العربية رقم 663، والمشكلات التي تحول دون تطبيق المواصفة، والوضع الراهن والفوضى الشائعة في توزيع المحارف العربية على اللوحة مما يستدعي حلا عاجلا لتدارك هذه الأزمة قبل أن تستعصي. وفي نهاية الدراسة تم ذكر عدد من الموضوعات التي تحتاج لتقييس، ولم تعمل عليها أي جهة حتى الآن، وذلك حتى نتمكن من استخدام اللغة العربية في الحاسوب بما يتناسب مع التقنيات الحديثة، وتلك التي ستسود في القرن الحادي والعشرين.

وفي الختام، لا بد من الإسراع في العمل في نطاق لجنة عربية موحدة، تعمل تحت مظلة عربية، حتى نتمكن من التوصل الى مواصفات عربية موحدة. ولنذكر قوله تعالى " وقل اعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنون " صدق الله العظيم.

	060	061	062	063	064	065	066	067
0				ذ	ـ	◌ِ	٠	◌ٰ
1			ء	ر	ف	◌ّ	١	ٱ
2			آ	ز	ق	◌ْ	٢	ٲ
3			أ	س	ك		٣	ٳ
4			ؤ	ش	ل		٤	ٴ
5			إ	ص	م		٥	ٵ
6			ئ	ض	ن		٦	ٶ
7			ا	ط	ه		٧	ٷ
8			ب	ظ	و		٨	ٸ
9			ة	ع	ى		٩	ٹ
A			ت	غ	ي		٪	ٺ
B		؛	ث		◌ً		٫	ٻ
C	،		ج		◌ٌ		٬	ټ
D			ح		◌ٍ		٭	ٽ
E			خ		◌َ			پ
F		؟	د		◌ُ			ٿ

G = α
P = α

الجدول رقم (8) : النصف الأول من الصف 06 (المستوى الأساسي) في المواصفة الدولية 10646 مبينا المحارف العربية الأساسية

	068	069	06A	06B	06C	06D	06E	06F
0	ڀ	ڐ	ڠ	ڰ	ۀ	ې	۠	۰
1	ځ	ڑ	ڡ	ڱ	ہ	ۑ	ۡ	۱
2	ڂ	ڒ	ڢ	ڲ	ۂ	ے	ۢ	۲
3	ڃ	ړ	ڣ	ڳ	ۃ	ۓ	ۣ	۳
4	ڄ	ڔ	ڤ	ڴ	ۄ	۔	ۤ	۴
5	څ	ڕ	ڥ	ڵ	ۅ	ە	ۥ	۵
6	چ	ږ	ڦ	ڶ	ۆ	ۖ	ۦ	۶
7	ڇ	ڗ	ڧ	ڷ	ۇ	ۗ	ۧ	۷
8	ڈ	ژ	ڨ		ۈ	ۘ	ۨ	۸
9	ډ	ڙ	ک		ۉ	ۙ	۩	۹
A	ڊ	ښ	ڪ	ں	ۊ	ۚ	۪	
B	ڋ	ڛ	ګ	ڻ	ۋ	ۛ	۫	
C	ڌ	ڜ	ڬ	ڼ	ی	ۜ	۬	
D	ڍ	ڝ	ڭ	ڽ	ۍ	۝	ۭ	
E	ڎ	ڞ	ڮ	ھ	ێ	۞		
F	ڏ	ڟ	گ			۟		

G=0
P=06

الجدول رقم (9) : النصف الثاني من الصف 06 في المواصفة الدولية 10646 مبينا الوقفات القرآنية

	FC8	FC9	FCA	FCB	FCC	FCD	FCE	FCF
0	كا	ىٰ	به	سم	فخ	مخ	ئه	يم
1	كل	ير	تج	صح	فم	مم	بم	يه
2	كم	يز	تح	صخ	قح	نج	به	ـَّ
3	كى	يم	تخ	صم	قم	نح	تم	ـُّ
4	كي	ين	تم	ضج	كج	نخ	ته	ـِّ
5	لم	يى	ته	ضح	كح	نم	ثم	طى
6	لى	يي	ثم	ضخ	كخ	نه	ثه	طي
7	لي	ئج	جح	ضم	كل	هج	سم	عى
8	ما	ئح	جم	طح	كم	هم	سه	عي
9	مم	ئخ	حج	ظم	لج	هٰ	شم	غى
A	نر	ئم	حم	عج	لح	يج	شه	غي
B	نز	ئه	خج	عم	لخ	يح	كل	سى
C	نم	بج	خم	غج	لم	يخ	كم	سي
D	نن	بح	سج	غم	له	يم	لم	شى
E	نى	بخ	سح	فج	مج	يه	نم	شي
F	ني	بم	سخ	فح	مح	ئم	نه	حى

C = 00
P = 0C

الجدول رقم (10) : النصف الثاني من الصف F C في المواصفة الدولية 10646 مبينا الأشكال المرئية لبعض المقاطع العربية

	FE7	FE8	FE9	FEA	FEB	FEC	FED	FEE	FEF
0	ﹰ	ﺀ	ﺐ	ﺠ	ﺰ	ﻀ	ﻐ	ﻠ	ﻰ
1	ﹱ	ﺁ	ﺑ	ﺡ	ﺱ	ﻁ	ﻑ	ﻡ	ﻱ
2	ﹲ	ﺂ	ﺒ	ﺢ	ﺲ	ﻂ	ﻒ	ﻢ	ﻲ
3		ﺃ	ﺓ	ﺣ	ﺳ	ﻃ	ﻓ	ﻣ	ﻳ
4	ﹴ	ﺄ	ﺔ	ﺤ	ﺴ	ﻄ	ﻔ	ﻤ	ﻴ
5		ﺅ	ﺕ	ﺥ	ﺵ	ﻅ	ﻕ	ﻥ	ﻵ
6	ﹶ	ﺆ	ﺖ	ﺦ	ﺶ	ﻆ	ﻖ	ﻦ	ﻶ
7	ﹷ	ﺇ	ﺗ	ﺧ	ﺷ	ﻇ	ﻗ	ﻧ	ﻷ
8	ﹸ	ﺈ	ﺘ	ﺨ	ﺸ	ﻈ	ﻘ	ﻨ	ﻸ
9	ﹹ	ﺉ	ﺙ	ﺩ	ﺹ	ﻉ	ﻙ	ﻩ	ﻹ
A	ﹺ	ﺊ	ﺚ	ﺪ	ﺺ	ﻊ	ﻚ	ﻪ	ﻺ
B	ﹻ	ﺋ	ﺛ	ﺫ	ﺻ	ﻋ	ﻛ	ﻫ	ﻻ
C	ﹼ	ﺌ	ﺜ	ﺬ	ﺼ	ﻌ	ﻜ	ﻬ	ﻼ
D	ﹽ	ﺍ	ﺝ	ﺭ	ﺽ	ﻍ	ﻝ	ﻭ	
E	ﹾ	ﺎ	ﺞ	ﺮ	ﺾ	ﻎ	ﻞ	ﻮ	
F	ﹿ	ﺏ	ﺟ	ﺯ	ﺿ	ﻏ	ﻟ	ﻯ	ZW NB SP

G=00
P=00

الجدول رقم (11) : النصف الثاني من الصف FE في المواصفة الدولية 10646 مبينا الأشكال المرئية للمحارف العربية منفردة واللام ألف

المراجع

المراجع العربية

(1) المواصفة العربية رقم 445 "المبرقة المزدوجة - العربية اللاتينية"، المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس (م ع م م)، 1982. (مقرها السابق في عمان، الأردن، وتم دمجها عام 1990 مع المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين، الرباط، المغرب).

(2) المواصفة العربية رقم 449 "معالجة البيانات - مجموعة المحارف العربية المشفرة ذات العناصر السبعة لتبادل المعلومات"، م ع م م، 1985.

(3) المواصفة العربية رقم 584 "التحويل بين الشفرة العربية ذات السبعة عناصر (المواصفة العربية 449) والشفرة العربية ذات الخمسة عناصر المستخدمة في المبرقة المزدوجة (المواصفة العربية 445)"، م ع م م، 1985

(4) المواصفة العربية رقم 662 "معالجة البيانات - مجموعة المحارف العربية المشفرة ذات العناصرالثمانية لتبادل المعلومات"، م ع م م، 1985.

(5) المواصفة العربية رقم 663 "لوحة مفاتيح المطراف"، م ع م م، 1987.

(6) المواصفة العربية رقم 708 "معالجة البيانات - مجموعة المحارف العربية / اللاتينية ذات العناصر الثمانية لتبادل المعلومات" م ع م م، 1986.

(7) المواصفة العربية رقم 968 "التحويل بين الشفرة العربية ذات الثمانية عناصر (المواصفة العربية 662) والشفرة العربية ذات الخمسة عناصر المستخدمة في المبرقة المزدوجة (المواصفة العربية 445)"، م ع م م، 1988.

(8) المواصفة العربية رقم 969 "مجموعة المحارف العربية المرئية والمطبوعة"، المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين، الرباط، المغرب، 1992.

(9) المواصفة العربية رقم 1021 "التحويل بين الشفرة العربية/اللاتينية ذات الثمانية عناصر (المواصفة العربية 708) والشفرة العربية/اللاتينية ذات الخمسة عناصر المستخدمة في المبرقة المزدوجة (المواصفة العربية 445)"، المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين، الرباط، المغرب، 1992.

المراجع الأجنبية

(10) ISO/IEC 646, "Information technology - ISO 7 - bit coded character set for information technology, "International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, 1991.

(11) ISO 9036, "Information processing - Arabic 7 - bit coded character set for information interchange"1987.

(12) ISO/IEC 8859, Part 6, "Information processing -8-bit single-byte coded graphic character sets - Latin/Arabic alphabet"1987. (Under revision in 1994).

(13) ISO/IEC 10646 - 1, "Information technology - Universal multiple-octet coded character sets (UCS), Part 1 : Architecture and Basic Multinlingual Plane" 1993.

(14) ISO 1745, "Information processing - Basic mode control procedures for data communication systems", 1975

(15) ISO 2022, "Information processing - ISO 7 - bit and 8 - bit coded character sets - code extension techniques," 1986. (Under revision in 1994).

(16) ISO 2375, "Data processing - Procedure for registration of escape sequences," 1985.

(17) ISO/IEC 4873, "Information technology - ISO 8 - bit code for information interchange - Structure and rules for implementation," 1991.

(18) ISO/IEC 6429, "Informatioin technology - Control functions for coded character sets," 1992.

(19) ISO/IEC 6937, "Information technology - Coded graphic character set for the communication of texts using the Latin alphabet," 1994.

(20) ISO/IEC 7350, "Information technology - Registration of repertoires of graphic characters from ISO/IEC 10637," 1991.

(21) ISO/IEC 10367, "Information technology - Standardized coded

graphic character sets for use in 8-bit codes", 1991.

(22) ISO/IEC 10538, "Information technology - Control functioins for text communication," 1991.

(23) ISO 2530, "Keyboard for international information processing interchange using the ISO 7 - bit coded character set - Alphanumeric area," 1975.

(24) ISO 2126, "Office machines - Basic arrangement for the alphanumeric section of keyboards operated with both hands," 1975.

(25) ISO 3243, "Keyboards for countries whose languages have alphabetic extenders - Guidelines for harmonization", 1975.

(26) ISO 8884, "Information processing - text and office systems - Keyboards for multiple Latin-alphabet languages - layout and operatioin," 1989.

(27) ECMA 114, "8-bit singlt byte coded graphic character sets - Latin/ Arabic alphabet," European Computer Manufacturer's Association, Geneve, Swizerland, 1986.

(28) CCITT Recommendation T.50, "International Reference Alphabet or IA5), International Con-o ı(IRA)", (formerly International Alphabet N sultative Committee on Telephone and Telegraph, 1992. (Equivalent to ISO/IEC 646).

(29) CCITT Recommendation T.51, "Latin based coded character sets for telematic services," 1992. (Equivalent to ISO/IEC 6937).

(30) CCITT Recommendation T.4, "Standardization of Group 3 Facsimile Apparatus for Document Transmission, Annex D - Optional Character Mode of Group 3" 1992.

(31) ITU-T Recommendation T.52, "Non-Latin coded character sets for telematic services," International Telecommunication Union, 1993. (Similar, but not always identical, to character sets in several ISO standards such as 8859, 10367,....)

(32) ITU-T Recommendation T.53, "Character coded control functions for telematic services," 1994. (Except for some services specific functions, this is a subset of ISO/IEC 6429).

(33) ITU-T Recommendation T.61, "Character repertoire and coded character sets for the international Telex service", 1988. (new version approved in 1993 but noet published yet).

(34) ITU-T Recommendation T.101, "International interworking for Videotex services," 1994.

ميادين استخدام اللغة العربية في المعلوماتية (التوثيق والمكتبات)

د. جرجس جرجس * – الآنسة سهير مشورب **

مقدمـــــة :

ان الكمية الهائلة من المعلومات التي تنتج، يوميا، في العالم، أكانت تلك التي تصدر عن القطاع العام او تلك التي تصدر عـن القطاع الخاص، في كل مؤسساتهـما وتقسيمـاتهما الادارية، باتت بـحاجة ماسة الى الحفاظ عليها خوفا من ضياعها او تلفها مع مرور الايام.

وازاء هذا الواقع، سعت مراكز المعلوماتية (بلغ عـددها حتى الآن حوالي ثلاثة آلاف وستمائة مركزا منتشـرة في كل انـحاء العالم) الى عمليات الفهرسـة والتوثيق لحفظ هذه المعلومات التي تتزايد يوما بعد يوم من اجل اسـتثمارها والاستفادة منها، ان لم يكن في المستـقبل القريب فعلى الاقل في المستقبل البعيد.

وتحقيقا لهذه الغاية، انشأت المراكز المذكورة بنوكـا للمعلومات شبيهة ببنوك الاموال. ومثلما يسرع المرء الى الحفاظ على مـدخراته في المصارف ليعود، فيما بعد الى اسـتثمارها، هكذا باتت المعلومات بـحاجة الى بنك يـحفظها ويـحافظ عليهـا للغاية نفسها. وليس غريبا ان تتـخذ بعض مراكـز المعلومات في العالم شكلا مـن اشكال المصارف، فتـعرض ما تـخـزنه للبيع لقاء مـبالغ معينة، مما اسـهم في حل الكثير من المشـاكل التي كانت ولا تزال تعترض رجال العلم والفكر، اذ قد يـحتاج رجل القـانون مثلا الى حكم صدر منذ زمن بعيد او قرار اداري سـابق، او قد يـحتاج رجل الامن او رجل العلـم الى مـعلومـات يفـتش عـبـثا عـنهـا في الكتب او الاوراق العـديدة او المستندات... فلا يجدها. واذا وجدها فبعد عناء مضن وهدر للوقت الثمين.

وانطلاقـا من ذلك، يمكن لمس اهمـية انشـاء بنوك معلومـات ومـراكز علمـية تعنى بشـؤون التـوثيق اليدوي والآلي لحـفظ هذا الكم الهـائل من المعلومات، بهـدف الاستـفادة منهـا لخدمـة الانسان وتطوره الحـضاري، خصـوصـا ان العالم اصبح، اليـوم، على مشارف القـرن الحادي والعشرين الذي سيتميز، من دون ادنى شك بعصر المعلومات والتكنولوجيا المتطورة.

ولما كان التوثيق الممكن لهذه المعلومات لا يتم بطريقـة عشوائية، وانما بأسلوب علمي ولغوي مدروس ومنظم، بشكل يسمح لعـملية التخزين او الاسترجاع ان تتم بوضـوح ومن دون تعقيد لغوي بارز، يجعلنا نطرح السؤال الآتي :

* استاذ باحث في مركز المعلوماتية القانونية التابع للجامعة اللبنانية
** مساعد باحث في مركز المعلوماتية التابع لرئاسة الوزراء اللبناني

كيف يستند التـوثيق الى اللغة وبـخاصة اللغـة العربية في حقل معـالجة النصوص ؟ وهل هناك لغة خاصة في هذا المجال ؟

هذا مـا نـحاول ان نـتبـينه من خـلال حصـر بـحـثنا في اطار مـوضـوعين رئيـسـين : التـوثيق والمكتبات.

1 – التوثيق الممكن او الآلي

نقـصد بـالتوثيق الـممكن عملـية تحليل الـمعلومات المسـتـخـرجـة من الوثائق والمسـتندات ومعـالجتـها وفـقا لاصـول تقنية مـعينة، من اجـل تـخزينهـا في الدماغ الالكتـروني، بانتظار استخراجها من قبل المستخدمين الباحثين.

مـعالجـة النصـوص تتم اما بطريقـة يدوية وامـا بطريقـة آلية. فـالمعـالجة الآليـة تتم داخل الحاسوب، وحسب البـرامج المعتمدة في ذلك، ان من حيث عملية التـحلـيل الآلي التي يلجأ اليها الكمبيوتر او من حيث طريقة استدعائه الملفات واسـتـخراج المعلومات لعرضها على الشـاشـة (1).

وامـا المعالجـة اليدوية فـيلجـأ اليهـا الموثق لدراسـة النص المراد توثيـقه وتحليل عناصـره ومكوناته باسلوب لغوي مبسط وتحويلها الى لغة توثيقية خاصة او لغة اصطناعية (2).

ويفتـرض، في هذا الموثق، ان يكون ملما الماما دقـيقا بأصـول اللغة العربيـة حينما يبـدأ بتحليل النصوص وفـقا لاصـول التوثيق المعـتمدة، مـخافة ان نقع، فـيمـا بعد، في فـوضـى المفردات والمعاني بفعل الاقتطاع المشـوه لدلالات النص، او بفعل اختيار المصطلـحات غيـر المناسبة وغير المعبرة عن المعنى المطلوب.

يـحتل الموثق، في عصر المعلومات مكانة مهمة على الصعيد العملي. فهو الذي يجمع الوثائق (3) وينظمها ضمن ملـفات، ويبوبها تبويبا واضـحـا يسهل الوصول اليها، ويـحفظهـا في اماكن معينة

---

(1) ان المهام التوثيقية في النظام الآلي تنحصر في الامور الآتية :
- الادخال (Entry)
- التخزين (Storage)
- البحث (Research)
- الارسال (Transmission)
- المعاينة (Enquiry)
- الاستخراج (Retrieval)

(2) ينبغي هنا أن نميز بين اللغة الطبيعية واللغة الاصطناعية. فالاولى هي لغة يتلقنها الانسان من المجتمع او البيئة التي ولد فيها وترعرع. فاللغة العربية واللغة الانكليزية واللغة الالمانية.. هي لغات طبيعية. اما الثانية فهي لغة جديدة يضعها الانسان تلبية لحاجات معينة، كالمورس (Morse) والاسبرانتو (Esperanto)، وكذلك لغة التوثيق فهي لغة جديدة تستند الى مصطلحات او مفردات معينة لا يمكن استخدامها الا في اطار توثيقي معين وخصوصا في المعالجات الآلية للنصوص. وباختصار هي لغة يضعها الموثق ليفهمها الكمبيوتر.

(3) نقصد بالوثائق جميع النصوص المكتوبة اكانت صادرة عن ادارات رسمية ادارات خاصة او عن افراد... كالمراسيم والقوانين والقرارات والمستندات والاوراق العقارية والاحكام القضائية والبيانات السياسية والتحاليل الاقتصادية او الادبية او العلمية.... الخ.

من اجل استخدامها لغايات تخدم المصلحة العامة والخاصة. ومع دخول الكمبيوتر، تحول عمله من جامع للوثائق الى محلل لمعلوماتها لتصبح مهيئة للتخزين في الذاكرة الالكترونية، لكي يسهل على هذه الذاكرة تلبية الحاجة عند الطلب.

ولما كان التوثيق الممكنن يتم، في بلادنا العربية، بلغتنا الاساسية كان لا بد من التوقف عند العمليات التقنية التي يتبعها التوثيق، والاطلاع على كيفية استخدامه اللغة العربية لتحويل النصوص المكتوبة الى نصوص جاهزة للتخزين، ومعرفة العراقيل التي تواجه هذه العمليات وايجاد الحلول المناسبة لها.

1-1- النص الموثق كوحدة لغوية قائمة بذاتها

ان اغلب النصوص المكتوبة الصادرة عن مؤسسات او افراد تتميز بطابعها اللغوي والدلالي. فلغة القرارات الادارية لها طابعها اللغوي المميز، ولغة القوانين، والاحكام القضائية لها ايضا لغتها الخاصة التي تستقيها من المجتمع. وكذلك لغة النصوص التاريخية والجغرافية والادبية... الخ. وهذا الطابع المميز لكل نص موثق يجعله وحدة لغوية مستقلة وقائمة بذاتها، والتعاطي معه يجب ان يتم بطريقة مدروسة وواضحة تنم عن المام لغوي ودلالي بكل مكوناته وعناصره التي يتكون منها. فلا يمكن، والحالة هذه، ان يلجأ الموثق الى اي نص ويعتبره شبيها بغيره من حيث الاقتطاع واستخراج المفاتيح او الواصفات، ذلك لان الوحدة اللغوية التي تميز نصا عن آخر تتمتع باستقلال شبه تام. فالقصيدة الشعرية يختلف توثيقها، مثلا، عن النص القانوني. فالاولى قد تتميز بتعدد المعاني والدلالات وتنوع المفردات التي تتعرض لتأويلات مختلفة بحسب كل شارح لها او محلل لعناصرها. قد نقع على كلمة او مصطلح يفسر على عكس ما كان يقصده الشاعر، او ان هذا الاخير قصد به التلاعب في المعنى لغاية معينة. نذكر على سبيل المثال هذا البيت لاحد الشعراء يتغنى بمحبوبته :

قالتْ لي : بربِّك رُحْ منْ أمامي   قُلتُ لها : بربِّك أنت رُوحي

فالمصطلح «روحي» هنا يتخذ تأويلين مختلفين، فاما قصد الشاعر به ان ترحل هي عنه او انه قصد "الروح" اي "النفس". وكذلك هناك تأويلات لبعض المفردات او الواصفات تختلف عما هي في نصوص اخرى. فاللغة الحقوقية تتميز بمفرداتها التي تتخذ دلالات معينة في حقول معينة. فالمصطلح "ترقين" مثلا الذي يعني شطب الدعوى او وضع اشارة عليها للالغاء، بات يختلف عن معناه الاساسي الذي ورد فيه وهو "الاختضاب بالحناء" (رَقَّنَت المرأة ترقينا، اي اختضبت بالحناء).

هذا الاختلاف في معاني المفردات بحسب مواقعها يجعل من كل نص وحدة لغوية قائمة بذاتها ويتم التعامل معها من هذا المنطلق اي من دون الرجوع الى ما سبقه من نصوص وما سيأتي بعده من نصوص، على عكس الاسلوب الذي يتبعه دارسو الادب حينما يحللون شخصية الفنانين وكتاباتهم، فيربطون السابق باللاحق توصلا لمعرفة الخيوط النفسية التي

تربط المعاني بعضها ببعض. فحين يحلل الموثق نصا حقوقيا صادرا عن جهة قانونية، فانما يحلله كوحدة قائمة بذاتها ومستقلة عما سبقه من نصوص تناولت موضوعات مختلفة، فكل نص له غاية دلالية معينة وهدف يود ايصاله الى المستفيدين.

فالقرار الذي يصدر، مثلا، عن مدير عام لاحدى المؤسسات يكون واضح المعالم والاهداف ويتم توثيقه على اساس ما ورد فيه من معاني ومفردات خاصة بالهدف الذي من اجله اصدره المدير العام، فلا يمكن اختلاق المعاني والتوسع في تأويل المفردات بحسب ورودها في القواميس اللغوية. فالنص الجاهز للتوثيق وحدة قائمة بذاتها وتهدف الى ايصال معنى او معاني واضحة. من هنا ينبغي على الموثق ان يتحلى بصفات اللغوي الذي يتعامل مع النص كوحدة لها مكوناتها الاساسية وبنيتها الدلالية الواضحة، من دون اللجوء الى عويص الكلام وغريبه ومن دون الشطط في التأويل وفوضى المفردات التي تنتقى احيانا باسلوب عشوائي.

1-2- تكشيف النصوص ومدى ارتباطه بعلم الدلالة

يمكن تعريف التكشيف (Indexing-Indexation) بانه ترجمة المستندات او الوثائق المكتوبة الى لغة اصطناعية او توثيقية، لنقل الى لغة وسيطة بين الموثق والآلة.

يتم التكشيف غالبا، بالاسلوب اليدوي اي بواسطة الموثق الذي ينتقي مصادر النصوص الملبية للحاجة المطلوبة. ويكون الانتقاء، في اغلب الاحيان، بحسب الموضوعات الرئيسية وضمن منهجية تقنية خاصة بمركز المعلوماتية الذي ينتمي اليه الموثق.

بعد عملية الاختيار، ينتقل الموثق او الموثقون الى قراءة النص والتمعن في ابعاده الدلالية الظاهرة والضمنية بغية تلخيصه وتصغير حجمه الى مستوى واضح المعالم يمكن ان يؤدي المعنى او المعاني التي ينطوي عليها، وذلك من خلال التخلص من العبارات التي ادخلت حشوا او التي لا تؤثر تأثيرا مباشرا او غير مباشر على مضمون النص.

يتم تحجيم النص الى خلاصة محددة (Abstract)، والملخص هو عبارة عن نص جديد يختصر النص الاصيل ويبرز الخصائص المضمونية الاساسية ويساعد على فهم النص بشكل اوضح، من خلال ابراز العناصر التي ركز عليها الكاتب من دون الاخلال بقواعد التركيب اللغوي والدلالي للعبارات.

بعد ذلك، ينتقل الموثق الى مرحلة اختيار المفاتيح (Keywords) مستندا الى لائحة مصطلحات وواصفات (Descriptors) اعدت سابقا للاستعانة بها من اجل تسهيل العمل التوثيقي. في اية عملية تكشيف هناك خطوة واحدة امام الموثق وهي "ترجمة المحتوى الموضوعي الى مصطلحات مأخوذة من قائمة معدة لهذا الغرض سواء اكانت قائمة رؤوس موضوعات او مكنزا" (4).

---

(4) (الدليل العملي للتحليل الموضوعي والتكشيف - منشورات الامانة العامة لجامعة الدول العربية (مركز التوثيق والمعلومات)، 1987 - صفحة 16)

ولكن هذه اللائحة ليست نهائية، اذ يمكن، بالتالي، اضافة مصطلحات جديدة تطرأ اثناء عملية التكشيف.

هكذا باختصار، تتم عملية تكشيف النصوص في مرحلتها الاولى، وحسب المفهوم العام في انظمة التوثيق المعتمدة في اكثر مراكز المعلوماتية في العالم.

ولكن هذه العملية تخضع لمقاييس ومعايير لغوية ودلالية تؤخذ بعين الاعتبار عند معالجة النصوص وتحليلها. وان مخالفة هذه المعايير يعرض النصوص الملخصة الى تشويش في المضمون وضياع الافكار الاساسية التي تعبر عن الغاية او الاهداف التي من اجلها انشئ هذا النص او ذاك. لذا نحاول ان نوضح اهمية هذه المعايير في عملية اقتطاع او تلخيص النصوص وفي عملية اختيار المصطلحات...

1-2-1- التقطيع او التلخيص

نعني بعبارة "تقطيع" تفكيك النص الى عناصره اللغوية والدلالية المهيمنة على موضوعه الاساسي بغية التحكم بعملية التلخيص، ليتحول الى موجز يؤدي المضمون بشكل واضح ومفهوم. وتقطيع النص يتم بطريقتين؛ اما بطريقة دلالية (Semantic) كاختيار الموضوع او المحور او المعاني الطاغية على النص بشكل عام، واما بطريقة لغوية، كاختيار العبارات او الكلمات او الوحدات اللغوية المهيمنة على كيان الجملة ومعانيها.

الطريقة الاولى تسهم اسهاما فاعلا في عملية التلخيص، والطريقة الثانية تسهم في عملية انتقاء المفاتيح والواصفات.

في ما يختص بالتلخيص، هناك عدة انواع من الخلاصات التي يلجأ اليها الموثق لتحجيم النص نذكر منها :

1 - <u>توسيم المضمون</u>، بجعل النص يتحول الى عنوان ملائم يتضمن من عشر الى خمسين كلمة.

2 - <u>الخلاصة الوصفية</u>، التي تتضمن وصفا للمحتوى وعددا من الكلمات التي يتراوح عددها بين خمسين ومئتي كلمة.

3 - <u>الخلاصة التحليلة</u>، التي تتوافق وعملية وصف مضمون الوثائق وابراز الكلمات المختصرة. وهي تتكون من مئة الى خمسمئة كلمة.

4 - <u>الخلاصة الانتقادية</u>، التي تكون اوسع من التحليلية لانها تسعى الى نقد محتوى النصوص، وبالتالي انتقاد المؤلف او الشاعر في اطار البيئة التي يعيش فيها (5).

ان العديد من الموثقين يلجأون الى قراءة النص وايجاز مضمونه بطريقة قد تكون، احيانا،

---

(5) Claude Bernard - Documentation automatique - Paris, 1988

غير واضحة المعالم مما يوقعنا بالتباس وغموض في كثير من المستلخصات (Abstracts). ربما يعود هذا الى عدم مراعاة المعايير اللغوية في فهم الابعاد الدلالية للنص. وسنحاول، على سبيل المثال لا الحصر، ان نورد نموذجا عن خلاصة معينة لتبيان معالم الطريقة الدلالية في فهم النص.

النص : "اذا رأيت من صديقك أمرًا تكرهه، او خلّةً لا تحبها، فلا تقطعْ حبلَهُ، ولا تصرمْ ودّهُ، ولكن داوِ جرحَه، واسترْ عيبَه، وابقِه، وابرأْ من عَمله..."

الملخص : اذا رأيت من صديقك امرا تكرهه، لا تقطع حبله، ولكن داو جرحه واستر عيبه.

ان العناصر الدلالية المهيمنة على هذا "النص – النموذج" تنحصر في قضيتين : قضية سلبية وقضية ايجابية.

* **القضية السلبية** تنحصر في امر هذا الصديق الذي اتى عملا شائنا يكرهه المجتمع الانساني وتأباه التقاليد والعادات الاجتماعية، وينبغي على من يصادقه ان يبتعد عنه حفاظا على السمعة الطيبة.

* **القضية الايجابية** تنحصر في موقف الصديق الثاني الذي رأى الخطأ الصادر عن صديقه وبات في حيرة من امره. فهل يتخلى عنه وينصرف بعيدا قاطعا حبل الود والصداقة بينهما للحفاظ على سمعته الطيبة ؟ وازاء هذه الحيرة، صدر الموقف الايجابي للحكيم الذي نصح هذا الصديق بالوقوف الى جانب الخاطئ والعمل على مداواة الجرح والعودة بصديقه الى الطريق المستقيم، بدلا من الابتعاد عنه وتركه يهيم في اخطائه واعماله السيئة. والاهم من كل ذلك هو المحافظة على سمعة الصديق الخاطئ من خلال ستر عيبه، عوضا عن نشر الخبر.

نحن، اذا، امام قضيتين او دلالتين تنمان عن عملين، احدهما سلبي والثاني ايجابي. وقد حصرنا الامر السلبي بالعمل المكروه الذي ينطوي على المعنى الاساسي المهيمن على النص. واستثنينا عبارة (خلة لا تحبها) لان الفكرة الاولى اقوى منها دلالة وتعبيرا.

اما الامر الايجابي، فقد حصرناه بفكرة مداواة الجرح (اي مداواة الخطأ) وعدم قطع علاقة الصداقة وستر العيب، واستثنينا العبارات التالية (لا تصرمْ ودّه) التي حلت محلها (لا تقطع حبله) والتي ادت المعنى المطلوب، و(ابقه، ابرأ من عمله) التي حلت محلها (داو جرحه) والتي تحمل، في طويتها، معنى البقاء والاستمرار في الصداقة من اجل مداواة الجرح...

هذا فيما يختص بالتقطيع الدلالي، اما التقطيع اللغوي من خلال استعراض المصطلحات والواصفات، فاننا نبحثه فيما يأتي :

1-2-2- اختيار المفاتيح والواصفات

المفتاح او الكلمة-المفتاح (Keyword) هي وحدة لغوية صغرى تستند اليها الجملة او

العبارة لاداء معنى محدد. وهذه المفاتيح او المصطلحات التي تستخدم، فيما بعد، بالمكنز وفي عملية استرجاع المعلومات تسمى ايضا بالواصفات. والواصفة هي مصطلح او رمز يشير الى دلالة معينة، كاسماء المؤسسات والافراد، او كارقام واختصارات وعلامات تجارية.... الخ.

تتم عملية انتقاء هذه الواصفات ضمن اطار التكشيف، من إجل التركيز على العناصر اللغوية الاساسية التي تدخل في بنية النص الدلالية. وهي بمثابة الاعمدة التي يرتكز عليها بناء النصوص. وقد سعت بعض مراكز المعلوماتية الى اختيار الواصفات بطريقة عشوائية مستبعدة الكلمات الفارغة التي تحمل معنى محددا، كالحروف وادوات النصب والجر واشباه الافعال التي تلعب دورا مؤثرا في بناء المعنى او المضمون وان غيابها عن النص لا يؤدي الى غموض معانيه اطلاقا.

لكن ما يعترض عملية الاختيار العشوائي هي الافعال التي يضطر الموثقون الى استخلاص الاسم منها مما قد يوقعهم في اخطاء لغوية لا تصب في مصلحة الانتقاء الصحيح لان للافعال مصادر متنوعة، واذا كان الموثق يجهل ايجاد المصادر المناسبة قد يختار من حيث لا يدري مصدرا لفعل لا يناسبه ولا يؤدي المعنى المطلوب وخصوصا في النصوص القانونية او الجغرافية او التاريخية التي تتميز بخصائص لغوية معينة. فعلى سبيل المثال نذكر الافعال التالية ومصادرها

الفعل	المصدر
قَاتَلَ	قتَال ومُقَاتلة
قَاوَمَ	مُقاومَة (لا يمكن للموثق هنا ان يستعمل قوام على وزن فعال لئلا يلتبس المعنى على الحاسوب، لأن قِوام كلمة متعددة المعاني)
أدّى	تأدية واداء (وكلمة اداء لغويا متعددة المعاني)

فاذا كان الموثق يجهل اللعبة اللغوية القائمة على التعاطي المعنوي مع مفردات النص وابعاد مواقعها الدلالية فيه، فانه قد يقع في اخطاء تنسحب ضررا على عملية التوثيق الآلي، فيما بعد، ويختلط الامر في المكانز وفي عملية استرجاع المعلومات.

من هنا تظهر اهمية اختيار المصطلحات التي تخضع لمعايير لغوية ودلالية مهمة. ويمكن حصر هذه المعايير التي ينبغي على الباحث الموثق ان يتقيد بها، بما يأتي :

اولا : بما ان الموثق يتعامـل مع مفاهيم لتكوين مجمـوعات لغوية بغيـة وصف المضمون الدلالي للنص، كان عليه ان يكـدس، كواصفات، جميع الـعبارات التي تكون مفهـوما واحدا اي التي تدل على معنى واحد مشتـرك. وليس هناك قاعدة مـحددة، تربط عدد مفردات التعـبير بعدد المفاهيم المعبرة، اذ يمكن لكلمة واحدة ان تتضمن عدة مفاهيم، في الوقت الذي تكون فيه مجموعة كلمات لا تنطوي إلا على مفهوم واحد لا أكثر.

ثانيا: ان المكنز الذي يتكون خلال عملية التكشيف لا ينبغي ان يتضمن واصفتين لهما الدلالة نفسـها، مثلا : الرجوع والعودة، التوقيع والامضـاء... فاما ان نـختار كلمة "العودة" بدلا من "الرجوع"، و"التـوقيع" بدلا من "الامـضاء" او العكس، اذ لا يـعقل ان ننتـقي الكلمـتين اللتين تؤديان المعنى نفسه فاذا اختيرت كلمة "التوقيع" تتـحول كلمة "امضاء" الى رديفة كمرادف للاولى.

فاذا طلبنا في الاسترجاع كلمة "امضاء" يـحولنا الحاسوب الى كلمة "توقيع" وهكذا دواليك.

ثالثا: لا يمكن ايضا اسـتـخدام واصـفتين مـترادفتين ترادفـا ضعـيفا، لنقل شـبه – مـترادفين (Quasi-synonyms)، لان ذلك يؤدي الى ارتباك المعاني، وكـثرة المفردات من دون طائل، اذ يمكن، والحالة هذه، انتقاء واصـفة واحدة، فمثلا : (ابتكار) يرادفها (اخـتراع). ولكنها قد تعني (اختلاق) في بعض المجالات الضيقة. فاخـتلاق هي شبه مرادف لكلمة (ابتكار)، لذا من الافضل اختـيار الواصفـة الاكثر شيـوعا في الاستـخـدام والاقوى دلالة على المعنى والاكـثر تواترا في النصـوص. ولا شك، هنا، ان كلمة (ابتكار) هي الاكـثر شـيوعـا من كلمة (اخـتلاق).. وعمـلية الاختيار هذه تـخضع لمعيار المعرفة اللغوية والـدقة في التمييز بين المفردات المناسبة، ولا يتمكن منها الا من اوتي قدرة لغوية، ومعرفة عميقة بمصطلـحات اللغة العربية.

بالاضـافة الى هـذه المعايير هناك امر لا بد للمـوثق الا يتغاضى عنه، اثناء تكشيـفه للنص وهو شكل "الكلمة-المفـتاح" (Keyword) او الواصفة التي تتـخذ اشكالا متعددة. فـقد تكون كلمة واحدة، مثلا : الاقتصاد ـ الايجار ـ التعـاون ـ المشاركة... الخ، وقد تكون مركبة. والتركيب يكون بين منعوت ونعت، مثلا : المدير العام ـ الرئيس المباشر ـ الكاتب العدل ـ القانون البحـري ـ الرسـوم الجمركـية... الخ، او بين مضاف ومـضاف اليه مثـلا : محكمة التمـييز ـ قطاع الخدمـات ـ قصر العدل... وقد يكون مـركبا تركيبـا اصطلاحيا لغاية توثيـقية، مثلا : تحـديد وتحرير (في القانون العقاري)، الاثارة عفـوا... او يكون مرتبطا بكلمة اخرى بواسطة حرف ما، مـثلا : اثبات بالقرينة، عقد بعوض... او قد يكون منـحوتا (6)، مثلا : العلم النفسـادبي (نـحتت من نفس + ادب).

وازاء عملية اختيـار الواصفات، هناك عملية دلالية لا تقل اهمية عنها، وهي كيـفية استـخراج المفاهيم البارزة والمفاهيم الضمنية اي العبارات التي تدل على المعاني الظاهرة وتلك التي تدل على المعاني الضمنية المختفية في الدلالة العميقة للنص الموثق.

(6) "النحت ظاهرة لغوية احتاجت اليها اللغة قديما وحديثا، ولم يلتزم فيه الاخذ من كل الكلمات، ولا موافقة الحركات والسكنات. وقد وردت من هذا النوع كثرة تجيز قياسيته، ومن ثم يجوز ان ينحت من كلمتين او اكثر اسم او فعل، على ان يراعى ما امكن استخدام الاصلي من الحروف دون الزوائد... وقد اتخذ في مجمع القاهرة قرارا بجواز النحت عندما تلجئ اليه الضرورة العلمية"، (الشهابي، الامير مصطفى – المصطلحات العلمية في اللغة العربية – المجمع العلمي العربي بدمشق، 1965 – صفحة 204)

1-2-3- المفاهيم البارزة والمفاهيم الضمنية

قبل توضيح مقصدنا في استخراج هذه المفاهيم (Concepts)، لا بد من التعريف بعلم الدلالة (Semantic) الذي يتم الاستناد اليه حين يتم استخراج المفاهيم البارزة للنص او المفاهيم المتسترة وراء ألفاظه.

ان علم الدلالة هو العلم الذي يهتم بدراسة معنى الكلمات. وقد ميز علماء الدلالة بين عدد كبير من مظاهر المعنى، فقالوا : المظهر الادراكي المبني على المعرفة الموضوعية والمظهر الانفعالي المبني على التجربة والعواطف الانسانية.

والتحليل التوثيقي الذي يقوم على استخراج المفاهيم البارزة والضمنية يستند، بالدرجة الاولى، الى علم الدلالة لتحويل النص الى شكل وجيز يختلف عن شكله الاصلي. بمعنى اننا نحصل على مجموعة من الواصفات التي تشكل محاور اساسية يدور عليها مدلول النص. ولكي نكون اكثر وضوحا في طرحنا، نعرض بعض الامثلة :

النموذج الأول :

" وجدت في ايران فؤوس على شكل حيوانات تعود الى الفي سنة قبل الميلاد "

* المفاهيم البارزة : ايران /فؤوس /حيوانات /ق.م...
* المفاهيم الضمنية : اكتشاف /تعدين /آسيا /علم الاثريات /عصر البرونز.

نود ان نتوقف هنا عند الفعل "وجدت" الذي مصدره "وجود". فعوضا ان نستعمل "وجود" استعملنا "اكتشاف"، وهذه الاخيرة هي شبه مرادف لكلمة "وجود". من هنا كان اختيارنا الكلمة الثانية نظرا لشيوع استعمالها ولان دلالتها اقوى من دلالة "وجود"، عملا بالمعيار الثالث الذي سبق ان تحدثنا عنه في مجال اختيار المصطلحات.

اما المصطلحات (تعدين)، (عصر البرونز)، (آسيا) هي كلمات غير واردة ظاهريا في النص، ولكن دلالات الالفاظ البارزة تدل عليها. فالفؤوس ترتبط بالتعدين، وايران في آسيا.

النموذج الثاني :

" كل عمل من احد الناس ينجم عنه ضرر غير مشروع بمصلحة الغير يجبَرُ فاعلُهُ اذا كان مُمَيِّزا على التعويض... "

* المفاهيم البارزة : عمل / ضرر غير مشروع / الغير /مصلحة /تعويض /شخص مُميِّز
* المفاهيم الضمنية : مسؤولية /شروط /شروط /حادث...

ان اختيارنا الواصفة "شخص مميز" بدلا من "فاعل مميّز" يخضع لمعيار الدلالة الاقوى والاوضح والشائعة. فكلمة (فاعل) تنطوي على دلالات، وهي، في كل الاحوال تتضمن معنى الشخص الذي نجم عنه الضرر. كما ان الكلمة "شروط" في المفهوم الضمني تدل على صفة

الشــخص المميّز والواعي الذي يتوجب عليه التعـويض، على عكس غير المميّز الذي لا يميز نتائج العمل الذي يقـوم به، وبالتالي يختلف عـقابه عن عقـاب البالغ المميـز الذي يعي تصرفاته وعـيا كاملا. لهذا السبب الدلالي اخترنا (شـخص مميّز).

ان الانتـقال من الشكل الاصلي للنص الـى هذا الشكل الجديد عـبر هذه المفـاهيم الصريـحة والضمنيـة، هو، بـحد ذاته، عملية دلاليـة، وان لم تكن لهذه العملية نظم خـاصة. فهي تطبيـقية اكثر منها نظرية. بمعنى ان المـوثق او المحلل يعتمد على تكشيف النص من خلال معـرفته اللغوية وخبرته وتعاطيه المستمر مع النصوص وادراكه الصلات التي تربط المدلولات بعضها ببعض.

ولكن على الموثق ان يـدرك الصلات الـقائمـة بين المفـردات من خـلال عـمليـة الاداء اللغـوي (Performance) التي تقـوم على تحويل الاوضـاع فـي الجملة، فتنـقلها من حالـة اتصال الى حالة انفصال او العكس. وهذه العملية ضرورية لفهم الابعاد الدلالية للنص، وخصوصـا حين يعمد الموثق الى اقتطاع نص ما من مستند وثائقي او يـحاول تلـخيص هذا النص من دون ان يأخذ بعين الاعتبار ما يحتويه النص من صلات او تقارب دلالي بين الكلمات. لنعود الى المثل السـابق :

"كل عمل من احد الناس ينجم عنه ضرر غير مشروع بمصلـحـة الغير يجبر فاعله اذا كان مميزا على التعويض.... "

نجـد، في هذا المثل، ان الاداء اللغوي فـيـه يقوم على حـالة انفـصال بين (احـد الناس) الذي هو (الفاعل البارز) وبين (التعـويض). فهذا الفاعل المميز عليه ان يدفع التـعويض. وعملية الدفع هذه هي، بـحد ذاتـها، عمليـة انفصـال، لانها نوع من الخسـارة، وكل خسـارة هي انفصال. بـينما (الغيـر) المتضـرر يـحصل عـلى التعويـض، اي ان عمليـة الحصول هذه عـملية اتـصال... هذه الصلات التناقضية في النص تكشف الظروف الداخلية للمعنى، وهذا الاخـير يعتبر نتيجة تتأتى من لعبة الصلات القائمة بين العناصر الدالة (7).

ولا بد، هنا، من الاشـارة الى ان التكشـيف اليدوي عملية ضـرورية قبل الانتقال الى عـمليات التـخـزين الآلي، لانه يهـدف الى تنظيم المـادة الخام، وتـحضـيـر الاسس اللغـوية للنص، من استـخراج المصطلـحات البـارزة والضمنية، والعنونة، والتـعريف بالنص، وتلخيـصه في اطار دلالي واضح ومدروس، بـحيث ان هذه العمـلية اليدوية قد تسهل الكثير من الامـور التنظيمية، بغية استغلالها عبر الدماغ الالكتروني، وعرضـها، فيما بعد، على جمهور المستفيدين.

ولكن هنالك عملية ضرورية اخرى، لا بد منها، قـبل التعاطي مع الآلة، وهي تصحيح الانتاج الموثق، فكيـف يتم ذلك ؟ اذ يمكن للمــوثق ان يرتكب اخطاء لغـوية، امـا في كـتـابـة المصطلح المستـخرج من النص، او عند ادخاله في ذاكرة الكمبيوتر، او عند عدم معرفته الصحيـحة باللغة التي يوثق بها، فيعمد، مثلا، الى اسـتـخراج مصطلح ضمني لا يمت بصلة، قريبة او بعيدة، الى مضمـون النص، فضلا عن عـدم معرفتـه بالمصطلـحـات المترادفة، وبـخاصة في عملية تكوين

Groupe d'Entrevernes - Analyse sémiotique de textes - Paris, P.U. Lyon, 1979 (7)

المكانز. لذا كان على الموثق ان يخضع لدورات لغوية تساهم في تغذية معلوماته باسرار اللغة العربية وطواعيتها في مجال التعبير... ولا ننسى ان التطور التكنولوجي اوجد برامج آلية خاصة لكشف الاخطاء والغاء المرادفات غير الملائمة.

"اعلنت شركة " مايكروسوفت " رسميا عن قرب طرح الاصدار العربي من برنامج معالجة النصوص "Word 6.0". واوردت الشركة في بيان صحفي ميزات الاصدار الجديد ومنها التصحيح التلقائي للاخطاء الشائعة. (عن مجلة BYTE، عدد تشرين الاول 1994)."

ولكن هذه البرامج تبقى مقصرة عن اتمام اللعبة اللغوية في عملية التكشيف، ولا يمكنها بالتالي ان تحل محل الموثق الذي يبقى اداة فاعلة في هذا الاطار.

1-3- المكنز واهميته

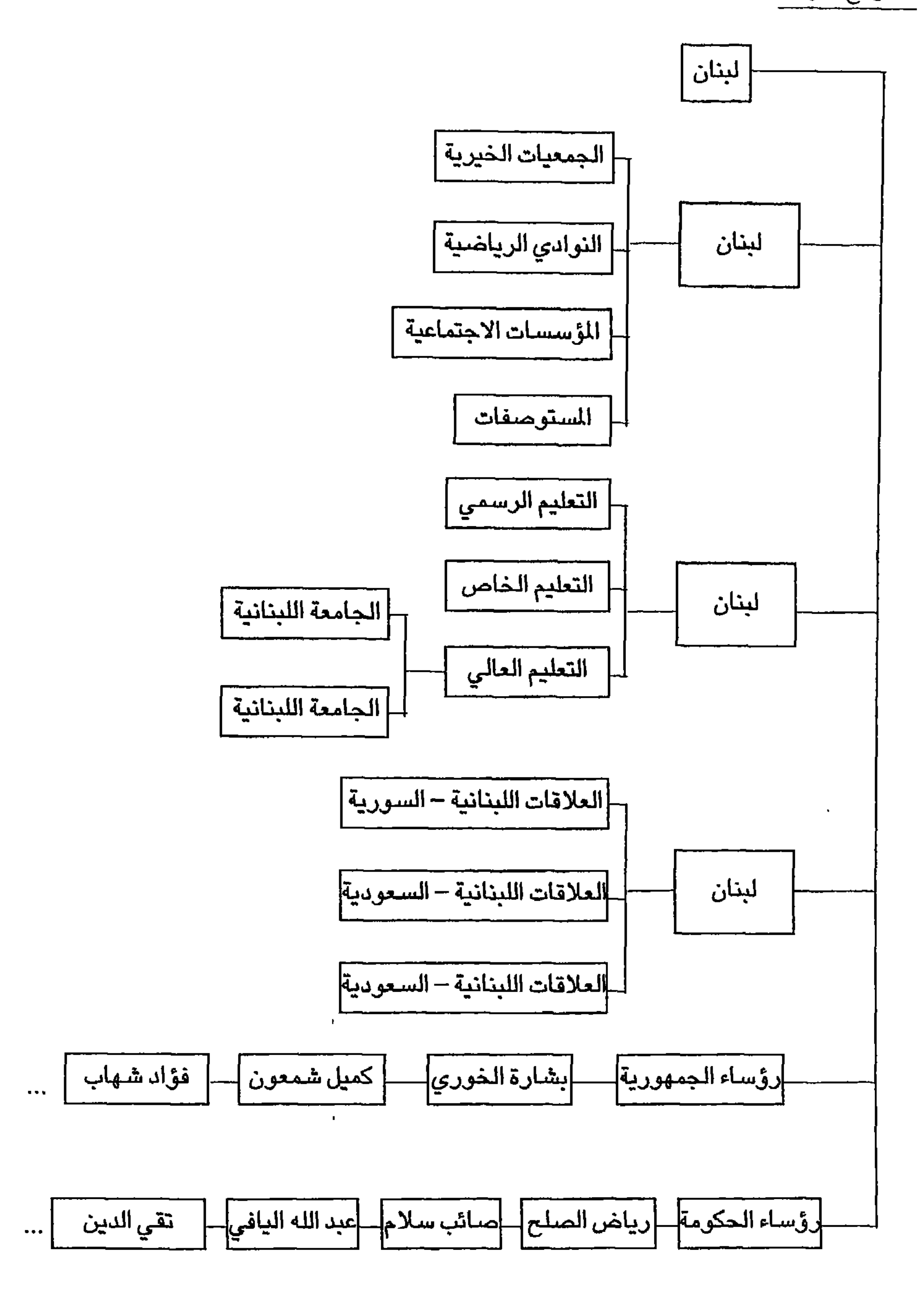
يمكن تعريف المكنز "Thesaurus" بانه لائحة مفردات ترتبط دلاليا ولغويا ببعضها البعض، بحيث يصبح لكل مصطلح مجموعة من المترادفات والعلاقات الترابطية والهرمية التي تسهل عملية الاسترجاع وتحدد للسائل المفردات التي ينبغي العودة اليها للوصول الى ما يبتغيه من سؤاله. فهو شبيه بقائمة مفردات Lexique او بمعجم او قاموس، ولكنه يختلف عنها من حيث وظيفته او من حيث بنائه.

هناك عدد من المكانز احادية اللغة او ثنائية اللغة او متعددة اللغات تعتمدها عدد من المراكز التوثيقية من اجل تسهيل عملية استرجاع المعلومات. وبعض هذه المراكز يعتمد على شكل خاص لمكنزها بحسب متطلبات البرنامج التي تعمل بواسطته. منها ما يعتمد العائلة الشجرية للمصطلح، ومنها ما يعتمد خانات خاصة للترادف الشكلي او التركيبي وخانات خاصة بالترادف اللغوي والتفرع والمحيط والعلاقات الهرمية والترابطية. فعلى سبيل المثال لا الحصر، نعرض نموذجين عن مكنز احادي اللغة (8).

---

(8) يمكن ان نعتمد على طرق لغوية خاصة حين نعمد الى تحضير مصطلحات المكنز. مثلا المصطلحات المركبة اصطلاحا لغاية توثيقية حفاظا على طبيعة اللغة العلمية.. والواصفات او المصطلحات التي تعني كيانات منفردة، كاسماء الاعلام او الادارات : بيروت، الكويت، القاهرة، مجلس الانماء والاعمار، جامعة الدول العربية، الاونيسكو... وقد تكون مصطلحات معربة : تلفون، كابل، تلكس، فاكس، شيك... او تكون دخيلة : سندِيك... كما قد تكون في صيغة المفرد او في صيغة الجمع شريطة ان يكون هذا الجمع لا مفرد له او يكون مفرده يغاير معناه او يشوهه مثلا : مسقّفات، عائدات، أصول، آثار....

النموذج الأول :



النموذج الثاني

المصطلح	مرادف صرفي	مرادف لغوي	شبه مرادف	علاقات ترابطية
اباحة	بوح	اجازة اذن-كشف ترخيص	افشاء افتضاح	تصدير واستيراد-أسرار- اتجار-استثمار-مؤسسة تجارية...
دواء	أدوية	عقار عقاقير		وصفة طبية – صيدلية
ابن	ابناء بنون	ولد	وارث	ابن شرعي-ابن غير شرعي-ابن سفاح-ابن طبيعي-ابن زنا...
اجازة	اجازات	اذن ترخيص	اباحة فرصة	اجازة سوق السيارة اجازة سنوية اجازة مرضية اجازة مدفوعة تقرير طبي عطلة سنوية...

والى جانب المكنز هناك المعجم الآلي الذي يستند الى المصطلحات وما يرادفها من كلمات تؤدي، تقريبا، المعاني نفسها، وذلك ضمن اطار من الامثلة التوضيحية التي تساعد على حل الكثير من الاشكالات الترادفية، وتضع امام الموثق عدة احتمالات لاختيار الانسب منها.

ويقسم هذا المعجم الآلي الى اربع خانات، الخانة الاولى تتضمن سردا للمصطلحات الشائعة بحسب الترتيب الالفبائي، والخانة الثانية تخصص للمرادفات الصرفية (Morphologic) انطلاقا من جذر الكلمة وجمعها الاكثر استخداما في بيئة اجتماعية وثقافية معينة.

مثلا : "ابدال" يرادفها صرفيا، "تبديل"، "استبدال".

"اتفاق" يرادفها صرفيا، "توافق"، "وفاق" و "اتفاقية".

الخانة الثالثة تتضمن مسرد الالفاظ التي ترادف المصطلحات المسرودة في الخانة الاولى، مثلا : "ابطال" في لغة الحقوق تعني الفسخ والحل والنقض... و "ابعاد" تعني اخراج واقصاء ونفي...

والخانة الرابعة تخصص للامثلة التوضيحية عن المصطلح، بالاضافة الى سرد المصطلحات التي ترتبط بدلالة الكلمة المطروحة، فكلمة "ائتمان" يمكن ان ترتبط بعبارة "اساءة ائتمان" وكذلك "آثار" التي ترتبط بعبارة "آثار فنية" او "آثار بعلبك"... الخ. ويمكن لهذا المعجم ان يسهم في حل العديد من المشاكل التي تعترض اللغة العربية باعتباره شبيها ببنك المصطلحات او "خزان المفردات".

ونحاول ههنا ان نعرض نموذجا عن معجم آلي مصغر حيث نقوم باعداد برنامج بلغة كوبول لبنائه واستثماره. وهذا معجم شبيه الى حد ما بالمكنز، إلا ان استعماله في مجال التوثيق قد يحل مشاكل عديدة امام الموثقين خصوصا في مجال المفردات ومرادفاتها ومجال استعمالاتها اللغوية والدلالية.

1 - 4 - المشاكل التي تعترض التوثيق الممكنن

1-4-1- تعدد المعاني Polysémie

في اللغـة العربية عـدد هائل من المفردات التي لهـا معـان متـعددة، وذلك نظرا لميزة الـليونة والطواعية التي تتمتع بها هذه اللغة، مما يجعل بعض الالفـاظ تتميز بامكانية التدخل في عبارات او جمل عديدة، ويكون لها في الوقت نفـسه، معان متنوعة حسب وقـوعها في هذه الجملة او في تلك. فكلمة "تكليف" مثلا، اذا وردت في عبارة "تكليف جـمركي" تعني غير ما تعنيه اذا وردت في عبـارة "تكليف شخـصي او رسمي" او في عبـارة "سن التكليف"، او في عبـارة "تكليف بالحضور" فـفي الاولى تعني الضريبة او الرسم، وفي الثـانية تعني الانتداب لمهمـة او التوكيل وفي الثالثـة تعني المسؤوليـة وفي الرابعة تعني دعوة او احـضـار... الخ، فـهنالك عدد كبـير من الكلمات التي تتعدد معانيها خصوصـا في مجال القانون.

وتقتضي الاشـارة هنا، الى ان الكلمة تتطور وتتبـدل معانيهـا كما يتطور المجتـمع وتتبدل عاداته. واحـيانا قد نجـد ان بعض معـاني الكلمة اختـفت واندثرت ولم يعد الانسـان يستعـملها للتعبير عن اقـوال معينة، بل نراه يركز على معنى واحد، ويلغي بقية المعـاني، بشكل تصبح فيه الكلمة معروفة بهذا المعنى وليس بغيره. وهذا ما يـحـدث غالبا في حقل معين من حقول المعرفة، كالقانون وعلم الاجتماع والفلسفة وغيرها.

1-4-2- التجانس الكتابي Homographie

ينبغي ان ندرك اهمية كل كلمة او مصطلح في مجـال المعلوماتية، لان الكمبيوتر لا يـخزن في ذاكرتـه الا ما نقـدم له من معلومـات وما نعلمـه من مفـردات، الى جانب مـعانـيها وعـلاقاتـها وارتباطاتها بغيـرها. وعليه، فمن المستحسن على الباحث او السائل ان يـلم باصول الاستجواب وبالمصطلحات المستـــخدمة، مع كل علاقاتها ومـرادفاتها، حتى لا يقع في مـشكلة تعدد المعاني التي اشرنا اليها، لانه قد يتلفظ او يكتب كلمة اعتقادا منه انها تؤدي المعنى المطلوب، وعند طرحها على الكمـبيـوتر يـحصل امـا على جواب يـخـالف ما يطلبـه واما لا يـحـصل على شيء، تأتي النتيجة "صفر"، وهذا ما يـخلق ارتباكا عند السائل وعند الآلة فيصيب الكلمة نوع من الالتباس الدلالي (Amphibologie) حتى ان شكل الكلمـة قد يؤدي الى تضعضع في المعنـى، وضجة (Bruit). فكلمة "اشـغال" اذا كتـبت من دون وضع الهمزة في اولهـا قد تعني اما "أشـغال" بمعنى (travaux) واما "إشغال" بمعنى (occupation) وكذلك بالنسبة لكلمة "أحراج" و "احراج" و "مراسلة" و "مراسلة" او "دين" و "دين".

1-4-3- الحلول المطروحة

ازاء هاتين المشكلتين الكـبيـرتين اللتين يعانـي منهمـا العمل التـوثيـقي، لا بد من طرح بعض الحلول التي نعتقد انها مناسبة لحل جزء كبير من مشاكل التوثيق، وذلك من خلال امور ثلاثة :

1- اما دمج الكلمة بكلمة اخرى والحصول على مصطلح مركب ذي معنى واحد، مثلا : اذا قصدنا ان نقول (ابراء) بمعنى ايفاء حق، يمكن القول "ابراء ذمة" وكذلك اذا قصدنا الضريبة بكلمة "تكليف" يمكن وضع تكليف ضريبي او تكليف جمركي... او كلمة "دفع" فنقول دفع اجرائي او دفع بعدم القبول، واذا قصدنا تكليف بمعنى انتداب لمهمة او توكيل يمكن القول تكليف رسمي او شخصي او دمجها بكلمة يصح معها معنى التوكيل.

ولكن عيوب هذا الحل كثيرة لاننا نصطدم بعدد هائل من الكلمات التي يصعب دمجها بغيرها من الكلمات، او لا تقبل الدمج اطلاقا، او ان دمجها يشوه معناها ويخرجها من اطار التوثيق.

نذكر على سبيل المثال لا الحصر كلمة "شهادة" التي تأتي بمعان عديدة. فهي يمكن دمجها، كقولنا شهادة البكالوريا ولكن لا يمكن دمجها بقولنا شهادة المتهم لاننا والحالة هذه يمكن تفكيك العبارة الى شهادة والى متهم. ولسنا في مجال استعراض كل الكلمات التي تؤكد ما نذهب اليه، وذلك نظرا لضيق المقام.

2- اما وضع علامة مميزة فوق الكلمة وبنوع خاص فوق الحرف الاخير منها للدلالة على انها لفظة متعددة المعاني. او ترقيم المصطلح المتعدد المعاني على الشكل التالي :

دفع 1 ← طعن، اعتراض....

دفع 2 ← ايفاء، تسديد...

اصول 1 ← موجودات

اصول 2 ← عناصر

اصول 3 ← آباء، اجداد...

فاذا طلبنا "طعن" او "اعتراض" نحصل على "دفع 1"، واذا طلبنا "إيفاء" نحصل على "دفع 2"، او ان نضع شرحا مختصرا ولو بكلمة لنفرق المعاني المتعددة للمصطلح الواحد فنقول :

اداة (وسيلة) - اداة (آلة) ... الخ.

3- اما اعداد مسرد بجميع الكلمات المتعددة المعاني، ووضع علامة مميزة لكل معنى يمكن ان تتضمنه الكلمة او العبارة الواحدة، مثلا : "شهادة" اذا كانت تعني وثيقة رسمية نضع مثلا رقم (1) فوقها. واذا كانت تعني اعتراف الشاهد نضع رقم (2) وهكذا دواليك.

وهذا المسرد يمكن ان نضعه بين يدي السائل للاستناد اليه قبل طرح الأسئلة.

4- اما ادخـال هذا المسرد في ذاكرة الكـمبيـوتر وتلقينه معـاني اللفظة الواحدة من خـلال امثلة قانونية واضحة لكي يستطيع هو ان يميز فيما بينها.

2- المكتبات والفهرسة

ان تطور التقنية في الاعمـال الادارية، نظرا لتشعب البنية الادارية وتوسعها حـتم الاستعانة بالكمبيوتر لمكننة هذه الاعمال وتنظيمها بشكل يسهل التعاطي معها والامساك بكل خيوط اللعبة الادارية. وكذلك بالنسبة للاعمال المكتبية التي باتت، هي الاخرى، في وضع حرج، امام الكميات الهائلة من المستندات والوثائق والكتب والدوريات والصـحف... حتى يمكننا القول ان الورق بات يشكل سلطة ادارية لا يستهان بها، وينبغي تنظيمها قبل استفحال الامر.

ان ارشفة المـلفات والكتب والدوريات وفهرسـتها لا تبرز اهمـيتها الا حـينما نصل الى وقت نـحتاج الى الوثائق بشكل ضروري وملح، فلا نعود نعرف اين نجدها وكيف نستفيد منها؟

اما اذا تم تنظيمها وتـخزينها في الدماغ الالكتروني، فان الامـر سيتغير، مما يشكل قفزة نوعية تـخطوها ادارة المكتبة نـحو التحسين والتنظيم المثالي، بـحيث تكون الدعامة الاساسية لنجاحها بل لتفوقها.

يـخطو اليوم علم المكتبـات خطوات سريعة نحو التطور والتـحسين بفضل دخـول الكمبيوتر الى بنيـته الاساسـية، فـبات يهتم بـكل المعارف ويتوسع فـي دراسة عناصرها وبـكل المهارات المتعلقة بكيفية ادارة المكتبات وتنظيم اعمالها، وبكل ما يتعلق بفهرسة الكتب والدوريات بـحسب قواعـد وتقنيات تتبعـها المكتبـات من اجل الحفظ والصيانة والـنشر. ولعل من اهم الاسس التي يعتمدها في مـجال تـخزين الفكر المكتوب اتباعه نظما تقنيـة ومنهجيات معينة لتسـهيل عمليات الاسترجاع والاطلاع والاستعارة والاعادة. ومن الاسس الفهرسة بشكل خاص...

1- الفهرسة

ان العمل الفهرسي يقوم على نقل المعلومات التي تعرف بهوية الكتاب او المجلة او الصـحيفة او المستند او الوثيقة على بطاقة خاصة، بغية تحضيرها للـحفظ داخل ذاكرة الكمبيوتر ووضعها في متناول المستفيد، بطريقة منظمة تكشف له الموضوع الذي يبـحث عنه. وقد اعتمدت جميع المكتبات اسلوبا شبه موحد في تنظيم عملية الفهرسة، ونسقت بطاقتها على ترتيب معين، كالآتي:

رقم الكتاب	:	
اسم المؤلف	:	الطبعة :
عنوان الكتاب	:	
معلومات النشر	:	
معلومات حول السلسلة	:	
ملاحظات	:	

ومع دخول التقنيات الحديثة الى علم الفهرسة، تحولت بعض ادارات المكتبات الى اعتماد بطاقات تشمل بشكل عام :

* رقم خاص للترميز : (رمدس ISSN) ويتألف، بصورة اجمالية من قسمين : الاول هو القطاع الذي ينتمي اليه هذا الكتاب، اذا كان مختصا بالكيمياء او الادب... والثاني هو رقم متسلسل.

* رقم الكتاب الخاص : (ISBN) هذا الرقم هو ترميز يتكون من عشرة ارقام يحدده الناشر ويتخذ مثلا الشكل التالي : (ISBN 9-0586-7167-0)

فالرقم الاول وهو الصفر يدل على ان الكتاب قد نشر في اطار الحدود الجغرافية لاستراليا او كندا... والرقم 7167 هو رقم الناشر، اما المجموعة الثالثة 0586 فهو الرقم الذي يحدده الناشر للكتاب (9).

* عنوان الكتاب

* اسم الكاتب وشهرته

* دار النشر (معلومات حول النشر)

* عدد النسخ المتوفرة

ويمكن ان يضاف الى هذه البطاقة ملخص (Abstract) صغير تذكر فيه اهم النقاط التي يعالجها الكتاب، وتحديد الانتماء الموضوعي له (رواية، شعر، تاريخ، كيمياء، فيزياء...)

الملاحظ ان النظم العربية المستخدمة في قطاع المكتبات التي تعمل آليا هي نظم وضعت، في الاصل، لتستخدم اللغة اللاتينية، وتم تعريبها بعد حاجة الوسط العربي اليها. لذا فان اكثر هذه النظم تستخدم اللغتين اللاتينية والعربية. ولكن الحاجة المستقبلية للعالم العربي تحتم الاهتمام بلغتنا الاساسية ليصار الى استخدامها في اعمال الفهرسة والنظم الواجب اتباعها في التخزين. ففي احدى مقابلاتنا مع السيدة سندريلا الهبر التي تعمل في مكتبة "جافت" (Jafet Library) (الجامعة الاميريكية في بيروت) قالت ان الجامعة تحاول منذ زمن ايجاد نظام فعال يعمل باللغة العربية من اجل تطبيقه في المكتبة. وحتى الآن، ورغم الامكانيات الجيدة المتاحة لها للاتصال باي مكان في العالم للبحث والاستفسار، فانها لم تلق حلا مناسبا وكاملا، ولا اي جواب نهائي من اية شركة مصنعة للنظم او اية مؤسسة عربية تستخدم نظاما مماثلا.

فالنظم العربية المستخدمة في قطاع المكتبات تستعمل اللغتين العربية والانكليزية اجمالا ومنها :

---

(9) انظر :

* اترتون، بولين – مراكز المعلومات : تنظيمها وادارتها وخدماتها، ترجمة : حشمت قاسم، القاهرة، 1981
* جرجيس، عبد الجبار، المراجع والخدمات المرجعية، بغداد، 1985
* شرف الدين، عبد الوهاب – المعجم الموسوعي لعلوم المكتبات والتوثيق والمعلومات، الكويت، 1984

1- Oracle Libraries : المعرب في لبنان، ولكنه لم يستخدم سابقا في مجال تطبيقه باللغة العربية. ومن ابرز مساوئه عدم قدرته على استخدام (Truncation).

2- نظام الـ Minisis : المستخدم في مركز المعلوماتية القانونية التابع للجامعة اللبنانية. وهو مصمم ليسوق في الدول النامية. ومن ابرز مساوئه انه مصمم بشكل يجعل المستعمل يقوم بنفسه بكل محاولات استثماره وحل المشاكل الطارئة (No support). وهو نظام غير جاهز بالنسبة للمكتبات (Not a ready made application)، فعلى المستعمل ان يقوم ببناء ملفاته حسب احتياجاته. ومن سيئات هذا النظام انه مستخدم فقط على اجهزة Hewlett Packard ولا يصلح على الانواع الاخرى، وهو ليس نظاما للمكتبات، بل انه بالاصح يستخدم للارشفة والفهرسة.

3- نظام VTLS : (Virginia Tech. Library System)

هذا النظام مستخدم في جامعة العين في الامارات العربية. من مساوئه انه لا يقوم بتبويم الفهارس آليا بعد القيام بالتعديلات على قاعدة البيانات بل تحصل هذه العملية في اليوم التالي (No automatic reindexing).

هذا، باختصار، بعض النظم المتسخدمة في مجال توثيق المعلومات وفهرستها. ويبدو من خلال تقصيرها في بعض التقنيات انها لا تلبي الحاجة المطلوبة، لذا نحن بحاجة الى نظم عربية توضع لخدمة المكتبة العربية والحفاظ على تراثنا المكتوب خوفا من التلف والضياع (10).

وتجدر الاشارة، ههنا، الى ان علم الفهرسة هو علم قائم بذاته، له اصوله وتقنياته. ويعتمد على التوثيق المنظم الذي يقوم في احدى اوجهه، على تكشيف عناوين الكتب الى مصطلحات تعتمد، اما في مجال التصنيف الموضوعي، واما في مجال استرجاع المعلومات حول المرجع او المصدر موضوع البحث. ومن هنا، نلمس مدى الاخطاء التي يمكن ان يقع فيها الموثقون اثناء عمليات التكشيف اذا لم يكونوا مزودين بخلفية لغوية معينة خصوصا اثناء استرجاع المعلومات المطلوبة بواسطة الجهاز الآلي، واستخدام لغة قد لا تتوافق واللغة المستخدمة في الكتاب او الكشاف المعد لذلك ولتخفيف التاثيرات العكسية على عملية استرجاع وفهرسة الكتب، يمكن وضع تصور عام او منهجية لغوية خاصة حول كيفية تكشيف عناوين الكتب واستخلاص الافكار المهيمنة وانتقاء المصطلحات المناسبة. وهذا التصور يمكن اختزاله في امور اربعة:

1- العنوان ومدى دلالته التعبيرية على محتوى الكتاب.

2- انتقاء المفردات الطاغية واهمال الحروف والكلمات التي لا معنى لها ولا تأثير على فحوى العنوان.

---

(10) نقترح على منظمة "الالكسو" تأليف لجان متخصصة لدراسة امكانية وضع نظم باللغة العربية لاستخدامها في علم الفهرسة والارشفة لتعميمها على العالم العربي بدلا من الاستناد الى تعريب النظم من اجل استثمارها في مكتبتنا العربية. ولعل حديث السيدة الهبر المسؤولة في مكتبة "جافت" – الجامعة الاميريكية خير دليل على النقص الحاصل في هذا المجال.

3- اضافة خانات في حقل البطاقة لتدوين فصول الكتاب واختيار عنوان الفصل الذي يعبر عنه العنوان الاساسي للكتاب.

4- توجيه العمل نحو التصنيف الموضوعي ووضع الاسس المناسبة لعملية اختيار التصنيف الملائم، لكي لا نقع في حيرة الاختيار وفي فوضى التصنيفات. وذلك من خلال طرح السؤال الآتي : هل ينتمي الكتاب الى موضوع اجتماعي او سياسي او ديني ؟ اذ ربما يكون موضوعه يبحث في موضوعين معا كأن يكون اجتماعيا ودينيا في آن. وفي هذه الحالة نبحث في طغيان الموضوع او يمكن ايراد الكتاب في التصنيفين. وهناك طريقة مهمة تتغاضى عنها الكثير من المكتبات، اما لانها مكلفة ولا يوجد جهاز بشري قادر على القيام بها، واما لانها تجهلها، الا وهي طريقة تصنيف موضوع المقالات التي ترد في الدوريات والصحف والمجلات... والتي تنطوي على موضوعات وابحاث مهمة، قد تفيد الكثيرين ممن يعدون ابحاثا او دراسات.

وقد سعت بعض المكتبات الى هذه الطريقة فحاولت جمع مقالات رجال القانون والسياسة والعلم... الخ، وكدستها بطريقة جعلتها، فيما بعد، غير قادرة على فهرستها وتنظيمها، مما ،وقعها في اشكالات عديدة، عندما حاولت تخزينها في الذاكرة الالكترونية.

لذا نحاول فيما يأتي، ان نسجل بعض الآراء حول عملية الفهرسة بهدف الاستعانة بها لوضع تصور عام من اجل فهرسة منظمة وواضحة وسهلة الاستعمال :

* ان مختلف منتجي قواعد البيانات قاموا بتحضير العمل التوثيقي الخاص بهم وبناء لاحتياجاتهم فباتوا في منأى عن التماثل والتوافق، عندما حاولت بعض الدول استخدام طريقة موحدة لتمثيل البيانات، نذكر على سبيل المثال، ان منظمة الامم المتحدة (الاونيسكو) وضعت كشافا بالمصطلحات وعممته على المراكز العالمية للاستعانة به عند تكشيف عناوين الكتب، وترجمته الى اللغة العربية، مما اوقعنا في تأثيرات عكسية لان هناك عددا من عناوين الكتب لا تتناسب واللغة المعربة على أساس ان بعض العناوين تدون باسلوب اللغة العامية وباسلوب لا يمكن احيانا ان يستوعبه الا من اوتي قدرة فكرية وتوثيقية ولغوية.. وخصوصا اذا كان العنوان يتضمن عبارات او اشارات رمزية.

* وضعت جامعة الدول العربية مكنزا ضخما احتوى على الكثير من المصطلحات وعلاقاتها الترابطية ولكنه لم يلب الحاجة التوثيقية في عدد من المراكز، خصوصا على صعيد اللغة الحقوقية واللغة الجغرافية واللغة الادبية والفلسفية... بسبب النقص في عدد من المصطلحات.

لذلك، تفاديا لهذا النقص، يمكن ان يتم توافق بين جميع الدول العربية على تأليف لجان متخصصة، بالاضافة الى محاولة جمع كل هذه الكلمات من خلال اللجنة العامة، وتنسيق العمل من خلال التركيز على المفردات الاكثر شيوعا والاكثر استخداما في البيئات الاجتماعية العربية المختلفة، بهدف الوصول الى انشاء ما يسمى "بنك المفردات" الذي يختزن كل مفرداتنا اللغوية المكتوبة.. وان تم ذلك، باذن الله، يمكن، ساعتئذ، اعتماد هذا (الخزان - البنك) كمنطلق

اساسي لكل الاعمال التوثيقية واعمال الفهرسة.

* تبقى هناك مشكلات تنشأ، اثناء عملية التوثيق المكتبي، من تراكيب المصطلحات، كتعدد المعاني والتجانس الكتابي وال التعريف، والاستعمالات المختلفة لاسم مؤسسة ما مثلا : (F.A.O.) و (U.N.E.S.C.O.). كل هذه المشكلات يمكن تفاديها باساليب توثيقية يضعها المركز التوثيقي الذي يقوم بالعمل، ويمكن تعميمها الى كل المراكز. فالبعض يستغني عن ال تعريف، مع العلم انها ضرورية في بعض الاماكن، اذ في حال فقدانها، قد يتغير معنى الكلمة. نذكر على سبيل المثال عناوين المجلات او الصحف. فالمجلة التي تدعى "المحامي" لا يمكن افقادها "ال" لتصبح في الفهرسة "محامي" او "محام" مما ينعكس سلبا على اداء الكمبيوتر فيربطها حكما بالمفتاح "محام" اذا وجد لديه في عمليات الاسترجاع وحفظ النصوص.

ومن الكلمات التي يتغير معناها اذا فقدت ال التعريف منها نذكر على سبيل المثال "الجامعة اللبنانية" في المفهوم اللغوي لهذا الاسم، نعني به المؤسسة التعليمية التابعة للحكومة اللبنانية. واذا قلنا "جامعة لبنانية" تبدل مفهوم الاسم، فاصبح يعني اي جامعة في لبنان كالتي تنتمي الى القطاع الخاص ولكي نتجنب هذا الاشكال يمكن اعتماد "جامعة لبنانية خاصة"... الخ، لان وجود "ال" قد يهب المعنى دلالة تعريفية خاصة، فيتحدد المعنى ويلتصق بذهن الناس من منظور ال التعريف هذه.

اخيرا، لا بد من الاشارة الى ان التوثيق الممكنن علم واسع بحد ذاته، ولا يمكن لاية دراسة ان تحصر جميع مفاصله وابوابه في عدد صفحاتها، نظرا للتطور السريع الذي يجري يوميا على صعيد المكننة الحديثة وعلى صعيد خلق البرامج والنظم المتطورة. فكل يوم هنالك ابحاث تجرى حول امكانية استخدام اللغة الاجنبية او العربية في مجالات معينة (التعليم، التدريب، المكتبات، الفهرسة، التوثيق...). بيد انها قد تفي بالحاجة وتلبي كثيرا من متطلبات المراكز العلمية خصوصا في ايجاد بعض الحلول المساعدة في عملية التكشيف والفهرسة وحفظ المعلومات... والاهم في مجال اعداد المكانز الاحادية اللغة او المتعددة اللغات...

ونأمل ان تكون دراستنا هذه قد فتحت كوّة في مجال استخدام اللغة العربية في ميدان المعلوماتية الحديثة.

المصادر والمراجع

1- الدليل العملي للتحليل الموضوعي والتكشيف - منشورات الامانة العامة لجامعة الدول العربية (مركز التوثيق والمعلومات)، 1987

2- الشهابي، الامير مصطفى - المصطلحات العلمية في اللغة العربية - المجمع العلمي العربي بدمشق، 1965.

3- اثرتون، بولين - مراكز المعلومات : تنظيمها وادارتها وخدماتها ، ترجمة : حشمت قاسم، القاهرة، 1981.

4- جرجيس، عبد الجبار، المراجع والخدمات المرجعية، بغداد، 1985.

5- شرف الدين، عبد الوهاب - المعجم الموسوعي لعلوم المكتبات والتوثيق والمعلومات، الكويت، 1984.

6- جرجس، جرجس، التكشيف في ضوء علم اللغة الحديث، مجلة اوراق جامعية التي تصدرها رابطة الاساتذة في الجامعة اللبنانية - العدد 2 - 1993.

7- Bernard, Claude - Documentation automatique - Paris, 1988

8- Groupe d'Entrevernes - analyse sémiotique de textes - Paris, 1979

9- BYTE (revue); Octobre 1994.

ميادين تطبيق استخدام اللغة العربية في المعلوماتية (التعليم والتدريب)

أ. د. حسين الهبايلي * - د. محمد كمال بن رحومة **

1. المقدمة :

إن كلّ تغيير مجتمعي لا بد أن يصاحبه تغيير تربوي، إلا أن الأمر، نتيجة للنقلة النوعية الحادة الناجمة عن تكنولوجيا المعلومات، لا يمكن وصفه بأقلّ من كونه حدثا هاما في علاقة التربية بالمعلوماتية. إن النقلة المجتمعية التي ستحدثها تكنولوجيا المعلومات ما هي في جوهرها إلا نقلة تربوية في المقام الأول. وتتضح علاقة المعلوماتية بالتربية، وخاصة في جانبها التعليمي، بشكل مباشر ما أن نظرنا الى التعليم بصفته مجالا لتطبيقات استخدام اللغة العربية في المعلوماتية. فلو تمعنا في المهام الأساسية للتعليم من حيث تقديم المادة، وتقييم أداء الطالب، وإعداد المناهج وتطويرها، والقيام بالبحوث الأساسية والتطبيقية، وإدارة عملية التعليم والتدريب ووضع سياساتهما لا تضح لنا على الفور أن جميع هذه المهام التعليمية في جوهرها ذات طابع معلوماتي الى درجة اعتبار نظام التعليم برمته ضمن قطاع المعلومات.

إن للّغات أهمية تكنولوجية كبرى. وهذه الأهمية لا تنبع فقط من علاقة اللغة بتكنولوجيا الطباعة والاتصالات والبرمجيات فحسب، بل أيضا من الدور الخطير الذي تلعبه اللغة الطبيعية حاليا في تطوير أجهزة الحواسيب الى حدّ اعتبار حاسوب الجيل الخامس حاسوبا لغويا في المقام الأول، حيث الهدف منه هو كسر الحواجز اللغوية أملا في السيطرة على سوق المعلوماتية العالمي بجعل تكنولوجيا المعلومات تتعامل مع لغات العالم المتعددة.

على الرغم من كل هذه الأهمية فإن اللغة العربية لم تحظ بالاهتمام الذي هي جديرة به. فلا حلّ لمعضلة اللغة العربية دون اللجوء الى المقاربة اللسانية العلمية. ولا ارتقاء للحاسوب العربي ما لم تتوفر لتلك الآلة المصطلحات العلمية الدقيقة، والأجهزة الناطقة بلغة الضاد، والشفرة العربية الموحدة، والبرمجيات العربية الملائمة، وتكون المهارات البشرية الضرورية، وتعميم التطبيقات العربية المتقدمة للحاسوب في كل المجالات وبخاصة في التعليم والتدريب.

وبعد أن أيقن الجميع بضرورة دخول الحاسوب بصورة أو بأخرى مجال التعليم تسلل الحاسوب الى قاعات الدرس، وظهر ما يشبه المنهجية غير المعلنة لكيفية دخوله الى المدارس

* استاذ بالجامعة التونسية
** استاذ بالجامعة التونسية

والكليات، وهي عملية قوامها ثلاث مراحل متدرجة :

- الحاسوب كنشاط تعليمي تكميلي.
- الحاسوب كوسيلة تعليمية.
- علوم الحاسوب كمادة تعليمية مستقلة.

وقد نتجت عن ذلك تطبيقات متعددة لاستخدام الحاسوب في التعليم والتدريب باللغات الأجنبية أولا، وباللغة العربية ثانية، وفي تدريس علوم الحاسوب باللغة العربية، وفي استخدام الحاسوب في التصرف والإدارة، وفي توظيف هذه الآلة في خدمة البحث العلمي في الوطن العربي.

إن إدخال الحاسوب للمدارس والكليات، دون توافر الحد الأدنى من البنى التحتية اللازمة، ودون أن يسبقه الإعداد الدقيق لهذه العملية، يعدّ مجازفة حقيقية. ولذلك وجب توفير المتطلبات الأساسية، من معاجم عربية متخصصة، ومدرسين مؤهلين، وأجهزة كافية، وبرمجيات تعليمية... وذلك لاستخدام اللغة العربية في المعلوماتية في كل المجالات وخاصة منها في التعليم والتدريب.

2. المتطلبات الأساسية لاستخدام اللغة العربية في المعلوماتية

1.2. قضية المصطلح العربي :

كان لتعميم استخدامات الحاسوب في الدول المتقدمة أثره العميق في تطوير الرصيد المصطلحي في مجال المعلوماتية بالنسبة الى اللغات الطبيعية كثيرة الانتشار، مثل اللغة الانجليزية. أما البلدان النامية، ومن ضمنها الأقطار العربية، فإنها لم تول هذا الموضوع قدرا كافيا من الاهتمام. وقد يتفاوت عدد مفردات المعلوماتية في كل لغة طبيعية بحسب انتشارها وثروتها المصطلحية، ومدى استيعابها للتطورات، ومدى قدرتها على الاستجابة لمواكبة التطور العلمي والتكنولوجي في هذا العصر.

وهذا يشير الى أنّ هناك قصورا أو تقاعسا من أهل اللغة العربية، وأن الهوة آخذة في الاتساع. وقد تناول الباحثون مسألة هذا القصور وعزوها الى أكثر من سبب. فقد عدد أحد الباحثين المعوقات الأساسية التي حالت دون تعريب وتوليد مصطلحات جديدة في مجال المعلوماتية الى الأسباب التالية :

- تدريس المعلوماتية والمواد العلمية ذات الصلة بلغات أجنبية غير العربية.
- عدم وجود معجم تاريخي لألفاظ اللغة العربية الفصحى.
- تشتت المصطلحات وتنوعها، وعدم توحيدها في كل قطر عربي وآخر.
- أسباب سياسية وإدارية، كانعدام هيئة عربية موحدة تنفيذية ذات سلطة تدعم حركة وضع مصطلحات عربية في مجال المعلوماتية، وتعمل على شيوعها واستخدامها موحدة.

- انعدام مصطلحات عربية شائعة معروفة تغري باستخدامها بدل المصطلحات الأجنبية.
- التخلف الزمني في وضع مصطلحات المعلوماتية اللازمة، والبطء الشديد في إنجاز المطلوب،
- النزعة الفردية والذوق الشخصي في وضع مصطلحات مغايرة لمصطلحات أخرى موضوعة أو متفق عليها.

فإذا علمنا أن المصطلح هو : «اتفاق القوم على وضع شيء أو إخراج الشيء عن المعنى اللغوي الى معنى آخر لبيان المراد منه، وذلك لمناسبة بينهما كالعموم والخصوص، أو لمشاركتهما في أمر أو مشابهتهما في وصف، إلي غير ذلك... » فإن الاختلاف والتباين قائمان في اللغة العربية في الحالات التالية :

- وجود أكثر من لفظ عربي مقابل المصطلح الأجنبي، سواء أكان ذلك على مستوى الأقطار العربية، أو حتى على مستوى القطر الواحد.
- وجود لفظ عربي واحد في مقابل مصطلحين أو أكثر من المصطلحات الأجنبية.

لقد تشعّبت الجهود العربية لوضع المصطلحات في مجال المعلوماتية، إذ أن هناك أنشطة متعددة، لكنها في الأغلب تفتقر الى التعاون والتنسيق. فهناك أنشطة مؤسساتية تمثل الجامعات العربية أبرز مجالاتها. وهناك مؤسسات قطرية تتمثل خاصة في المجامع اللغوية العربية في عدد من الأقطار العربية مثل : الأردن وتونس ومصر وسوريا والعراق.. وعلى مستوى الوطن العربي هناك المكتب الدائم لتنسيق التعريب التابع للمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، والمنظمة العربية للمواصفات والمقاييس قبل إلغاء وجودها كمنظمة عربية مستقلة.

وقد تعددت المنهجيات التي تتحدّث عن طرق وضع المصطلحات العربية في مجال المعلوماتية والتي إتفقت على مبادئ غير أنها اختلفت في درجة أهمية هذه المبادئ، وتتلخص هذه المبادئ في اتجاهين اثنين :

أولهما : الاتجاه نحو التأصيل، ويشمل :

أ) الاشتقاق : وهو ترجمة المصطلح بكلمة عربية في معناها بصياغتها في سياقها الدلالي في العربية، مثل : «حاسوب» ...

ب) النحت : وهو ترجمة المصطلح بكلمة تنتزع من كلمتين عربيتين أو أكثر فيها تناسب بين المنحوت والمنحوت منه لفظا ومعنى.

ج) المجاز : وهو ترجمة معنى المصطلح بكلمة عربية وتحميلها معنى جديدا.

د) التركيب المجازي : وهو ترجمة المصطلح بكلمتين مستقلتين متجاورتين.

وثانيهما : الاتجاه نحو الاقتراض، ويشتمل على :

أ) الدخيل : وهو قبول المصطلح الأجنبي بلفظه وأصواته وصيغه، مثل : «كمبيوتر».

ب) المولّد : وهو اللفظ الذي استعمله الناس قديما بعد عصر الرواية.

ج) المعرّب : وهو لفظ أعجمي يقترض يتم التصرف فيه صوتيا وصيغيا بالقلب أو الزيادة أو

الإبدال ليصبح على صيغة من صيغ العربية.

ويعتبر وضع المصطلح العربي في مجال المعلوماتية من الركائزالأساسية لاستخدام الحاسوب باللغة العربية، واستخدام اللغة العربية في خدمة المعلوماتية. وينتج عن ذلك ترتيب المعرفة على أساس العلاقات الدلالية بين المفاهيم. ويتوفر بذلك نقل المعرفة والمهارات والتكنولوجيا، وتصبح صياغة المعلومات العلمية والتقنية سهلة ميسورة. كما يمكّن ذلك من ترجمة النصوص العلمية والتقنية الى لغات أخرى. بذلك يصبح التعليم والتدريب في مجال المعلوماتية في متناول الجميع.

2.2. الأجهزة والبرمجيات

إن تكنولوجيا المعلومات التي تهدف الى المواءمة بين اللسانيات الحاسوبية وأساليب الإدخال والإخراج المتقدمة المشتملة على وسائط الصوت والصورة، تعتمد الى حد كبير على اللغة، وتستدعي لذلك انتباها خاصا من المؤسسات الوطنية للبحث والتطوير. إن أغلب مكونات الأجهزة والبرمجيات الحاسوبية تعتمد على اللغة التي نحتاج إليها لتوفير مواءة مناسبة بين الإنسان والآلة، من أجل أن تتكامل اللغة العربية مع تكنولوجيا حواسيب المستقبل، وضبط الأساليب الفنية المتوفرة، أو التي يجب تطويرها، لكي نبني هذه المكونات، ونحدد مدى ارتباطها ببعضها بعضا، وكيف يمكنها أن تناسب تطبيقات الحاسوب في مجال التعليم والتدريب.

ولقد أصبح بالإمكان تحديد مجموعة من العناصر المعتمدة على اللغة، والتي إذا توفرت بالمستوى المطلوب من الجودة، قد تسمح ببناء أسلوب عربي ملائم للتعامل مع مجالات متعددة من التطبيقات وخاصة منها تطبيقات الحاسوب العربية في العملية التربوية. وإن عناصر الحاسوب المعتمدة على اللغة تمثّل، على التتابع، عمليات : الإدخال، والمعالجة، والإخراج.

إن إدخال اللغة العربية في المعلوماتية يتطلب معدات ناطقة باللغة العربية، وتتكون من أجهزة وبرمجيات.

1.2.2. الأجهزة :

أما الأجهزة فتنقسم إلى نوعين :

أ) **الوحدة المركزية** : وهي تشتغل بلغة بسيطة تعتمد على ثنائية اللغة وهي مستقلة عن أي لغة طبيعية، ولذا يمكن استعمال هذه الوحدة لمعالجة المعطيات باللغة العربية من دون أي تغيير.

ب) **وسائل إدخال وإخراج المعطيات** : هذه الوسائل هي التي تحقق الاتصال والتخاطب بين المستفيد والوحدة المركزية. ولذا فهذه الاجهزة مرتبطة تماما باللغة المستعملة وخاصة بحروفها الابجدية ونوعية رسمها، وخصائص اتجاهها، وتشكيل حروفها. وقد تم إنجاز معظم هذه الوسائل التي أصبحت ناطقة باللغة العربية بعد كثير من التجارب والمحاولات. وتنقسم هذه الوسائل إلى :

- **المطراف** : ويعتبر اليوم أهمّ جهاز للتخاطب مع الحاسوب ويتكون من لوحة مفاتيح بالأحرف العربية قد تم توزيعها على الأزرار بعد اتفاق الدول العربية تحت اشراف المنظمة

العربية للمواصفات والمقاييس (ASMO). ورغم هذا الاتفاق نجد اليوم مفاتيح متنوعة في بعض الجزئيات وخاصة في الأحرف المركبة مثل : «لا» أو الأحرف شبه المرسومة. ولكنّ المشكل المطروح هو أنّ هذه المفاتيح كلها ثنائية اللغة حيث يكون المفتاح مكتظا بكثير من الرموز . الحروف اللاتينية الصغيرة والكبيرة، الحروف العربية، الشكل، رموز الرسوم، الأرقام العربية والهندية، مما يعقّد عملية استخدام هذه المفاتيح.

– **الشاشة** : لرسم الحروف باللغة العربية. وهي تهتمّ بخصائص الكتابة العربية، كتغير أشكال الحروف وفق تغير موقعها في الجملة، واتجاه الكتابة من اليمين الى الشمال، ووضع علامات تشكيل فوق الحروف وتحتها.... وهذه المشاكل قد تم حلها بطريقتين :

* إضافة واجهه بينيّة تتمثل في شريحة إلكترونية، تضاف إلى الشريحة الأم، أو إضافة دائرة متكاملة تعتني برسم الأحرف العربية. هذا الحل يتم إنجازه خاصة في المطارف المرتبطة بحواسيب متوسطة أو كبرى. وتختصّ هذه الأجهزة ببساطة شكل أحرفها، وضعف كلفة إنجازها.

* إضافة برنامج في نظام التشغيل يهتم برسم الحروف العربية وخصائصها، وهو حلّ أقلّ كلفة، وأكثر مرونة، ويتمتع بسهولة تغيير أشكال الحروف ونوعيتها. ولكن هذه الطريقة يمكن استعمالها إذا كان المطراف مجهزا بوحدة معالجة، كما هو الحال بالنسبة الى الحواسيب الميكروية.

– **الطابعات**

إنّ آلات النسخ الحديثة والمتطورة قد انتشرت اليوم انتشارا كبيرا، كما أن سعرها وسهولة استعمالها وكثرة أنواعها جعلت استعمالها بأي لغة أمرا سهلا في حد ذاته. ونذكر منها الطابعة الصفوفية، والطابعة بدفق الحبر، وطابعة الليزر. فمثل هذه الآلات تتميز بمرونتها، حيث يمكن إدخال «دارة متكاملة» (I C) أو برنامج رسم الحروف في ذاكرة هذه الآلة لتصبح قادرة على طباعة أي نص بأي لغة، بما في ذلك اللغة العربية.

– **آلات حديثة أخرى**

وتتوفر أيضا آلات حديثة أخرى لإدخال وإخراج المعطيات، نذكر منها : آلة المسح الضوئي (Scanner)، وآلة التخاطب (Microphone)، وآلة الردّ بالصوت. وهذه الآلات في حدّ ذاتها ليست مخصصة للغة معينة، ولكن برنامج تشغيلها هو الذي يعني باللغة المستعملة. واستخدام هذه الآلات باللغة العربية هو بصدد البحث والتجربة، حيث بقي مسح النص العربي متأخرا عن غيره من النصوص المكتوبة بالخط اللاتيني. ومن المشاكل الأخرى التي تعترض استعمال هذه الآلة هو استخدامها في مسح نصوص متعددة اللغات في نفس الوقت، بحروف مختلفة مثل الحروف العربية واللاتينية.

2.2.2. البرمجيات

تكتسي البرمجيات أهمية كبرى بالنسبة لمعالجة المعطيات باللغة العربية. وإنتاج هذه

البرمجيات العربية يكون بطرق ثلاث :

أ) **التعريب السطحي أو الظاهري** : تهدف هذه الطريقة الى استعمال برمجيات باللغة العربية في كثير من التطبيقات، وفي العديد من المجالات. وهي متوفرة بلغات لاتينية، وذلك في اتجاه معين، ولقضاء مآرب مضبوطة في قليل من الوقت. ولبلوغ هذا الهدف يمكن استعمال البرنامج التطبيقي الموجود على جهاز معرّب به وسائل إدخال وإخراج بالحروف العربية. وهكذا تتم معالجة معطيات حرّرت باللغة العربية بدون أي تغيير يحدث على البرمجيات. ويمكن استخدام هذه الطريقة في بعض التطبيقات في مجالات التصرّف والشؤون الإدارية والمالية.

ب) **التعريب الباطني**

بالنسبة لهذه الطريقة يمكن الانطلاق من برمجيات متوفرة بلغات لاتينية، قصد تطويعها للعربية، باضافة وتحوير بعض أجزائها، ممّا يمكّن المستفيد من استخدامها دون الحاجة الى تغيير كامل البرنامج. وهذه الطريقة يمكن استخدامها، إذا توفر لنا البرنامج المصدر الذي وقعت برمجته باللغة اللاتينية، لكي يتم تحوير بعض اجزائه، ويكون اكثر تلاؤما مع خصائص اللغة العربية، وذلك بسهولة وفي وقت وجيز. ولقد تمّ تطبيق هذه الطريقة على مؤلف للغة «باسكال» لتعريب برمجياته بلغة مؤلف عربي. كما يمكن أن نحصر بعض التطبيقات الأخرى بهذه الطريقة مثل برنامج النوافذ العربية (Arabic Windows) وبرنامج الكلمة العربية (Arabic Word).

ج) **التعريب المتكامل**

تتطلب هذه الطريقة إعادة تصميم وبرمجة النظم الموجودة بالإضافة الى برمجيات جديدة تأخذ بعين الاعتبار خصائص اللغة العربية، لإنتاج برمجيات تتماشى مع أصالة لغتنا. ومن الطبيعي أن تستغرق هذه المرحلة وقتا أطول، وأن تتطلّب جهدا أكبر، إذ أنّها تستوجب تصاميم وخوارزميّات مناسبة لمختلف التطبيقات المتعارف عليها والجديدة.

وأخيرا تجدر الإشارة الى طريقة حديثة لإنجاز البرمجيات تتميز بالسهولة في تطويع أي برنامج لأي لغة كانت، وتتمثل في إبدال بعض من جزئيات البرنامج اللاتيني الموجودة بملفات المنظومة. ويمكن بهذه الطريقة تعريب هذا النوع من البرمجيات بطريقة سريعة وبأقل تكلفة.

3.2.2. الشفرة العربية الموحدة

علينا أن نقر أولا بحقيقة مهمة تتمثل في أنّ لقاء اللغة العربية بالحاسوب ينطوي على مواجهة غير متكافئة بيْنَ العربية واللغة الانجليزية، وذلك لطغيان الأساس الإنجليزي علي توجهات تكنولوجيا المعلومات. فقد حددت هذه التوجهات أصلا لتلبي المطالب الخاصة باللغة الانجليزية، كما يتجلى ذلك من المظاهر التالية :

– تصميم معظم لغات البرمجة باللغة الإنجليزية.

– تصميم أساليب نظم تخزين المعلومات واسترجاعها على أساس أن اللغة الإنجليزية هي لغة الهدف.

– معظم المعاجم والكتب والدوريات العلمية والبحوث باللغة الإنجليزية.
– القسم الأكبر من مكتبة البرمجيّات الجاهزة باللغة الانجليزية.
– استخدام شفرات لإدخال البيانات وتحليلها واسترجاعها وتبادلها مصصمة أصلا للتعامل مع الأبجدية الإنجليزية المحدودة في عدد حروفها وفي أشكال هذه الحروف.

وبما أن أقطار الوطن العربي تحرص دوما على تكييف الأجهزة الإلكترونية وتطويعها بشكل يضمن أن تتلقى هذه الأجهزة المعلومات وتختزنها وتسترجعها مطبوعة أو مرئية بلغتنا القومية، فلا مناص من استخدام اللغة القومية في هذه الأجهزة، ولا بدّ من تطويع هذه الأجهزة للتعامل مع الخط العربي للاستفادة منها في شتّى المجالات داخل الأقطار العربية.

وبعد محاولات عديدة قامت بها الهيئات العربية للمعلوماتية والمواصفات والمقاييس، والمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، وخاصة منها مكتب تنسيق التعريب بالرباط توصلت الأقطار العربية الى ضبط القنّ العربي للمعلوماتية الذي أدى الى ما سمّي بالشفرة العربية الموحدة في صورتها النهائية، وكان ذلك بالرباط بالمغرب سنة 1980.

3.2. الإمكانيات البشرية

لقد عرفت الأقطار العربية المعلوماتية ودخلت إليها بمستويات مختلفة وبأساليب متفاوتة. وظهرت فئة من العاملين في مجال المعلوماتية بدرجات متفاوته من التعليم والتدريب والخبرة. كما تطورت المعرفة في هذا الحقل بنسب مختلفة. وفي نفس الوقت أولت البلدان العربية درجات من الاهتمام لإدخال المعلوماتية كعنصر أساسي من عناصر التنمية الشاملة. فنشأت في بعض الأقطار مراكز وطنية للمعلوماتية تشرف على استيراد تكنولوجيا المعلومات وتشغيلها واستثمارها. وظلّ استخدام المعلوماتية في أقطار أخرى مرتبطا باحتياجات المؤسسات المختلفة. وفي معظم الأحوال ظلت الشركات العالمية ذات الاختصاص تلعب دورا أساسيا في تزويد هذه الأقطار بالأجهزة وتأمين الصيانة والتشغيل والتعليم والتدريب.

وأصبحت المدارس والمعاهد العليا والكليات العربية تتولى تدريس مادة علوم الحاسوب أو المعلوماتية واستخداماتها المتعددة، وذلك بتخصيص مساقات خاصة بهذا الموضوع في كل المستويات من البرامج الدراسية. وهناك معاهد وكليات متخصصة في هذا المجال. وتعمل بعض المؤسسات العربية على تطوير الوعي بين العاملين فيها بأهمية هذا الاختصاص الحيويّ عن طريق الندوات والبعثات الدراسية.

وتتولى بعض المنظمات الدولية والعربية ومنها المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم بتونس الإشراف على الندوات التدريبية لتوحيد الخبرات والمهارات على المستوى الوطن العربي. وقد نظمت الألكسو على التوالي :

الحلقة الأولى لاستخدام الحاسوب في الأعمال البيبليوغرافية في الوطن العربي، وذلك بالخرطوم في الفترة من 29 نوفمبر الى 4 ديسمبر 1975 . ودورة تدريبية خلال شهري

سبتمبر وأكتوبر 1976، وانعقدت في قسم المكتبات والوثائق بجامعة القاهرة. ودورة ثانية بنفس المكان، خلال شهري ديسمبر 1978، ويناير 1979. ودورة تدريبية خلال شهر نيسان / أبريل 1981، وانعقدت بالجامعة الأردنية. كما انعقدت دورات تدريبية أخرى بمقر المنظمة بتونس خلال الفترة من 1985 إلى 1994، وكانت آخرها دورة تطبيق نظام «مينيزيس» العربي في شهر ديسمبر 1994.

3. التطبيقات

1.3. استخدام الحاسوب في التعليم والتدريب

لقد أصبح من الضروري الآن الاهتمام بحلّ جميع إشكالات اللغة العربية في الحاسوب، لتسهيل انتشاره وتعميم فوائده وتطبيقاته في البلاد العربية. كما أصبح من الضروري إدخال الحاسوب في مختلف أوجه النشاط في المجتمعات العربية، وبشكل خاص في المناهج المدرسية، واستنباط طرق تربوية تأخذ بعين الاعتبار التقنيات الحديثة ليتهيأ للجيل الجديد، في البلاد العربية، متطلبات استيعاب هذه التقنيات في إطار يتماشى مع الواقع العربي.

وكان لتعميم استخدام الحاسوب في كثير من المجالات والأعمال والخدمات أثره العميق في تطور برامج التدريس والتدريب في كليات وأقسام ومعاهد الأقطار العربية. كما أصبحت هذه الكليات تتنافس في إدخال مواد جديدة وتعديل مناهجها لمسايرة ركب التغيير السريع.

وأصبح الطلاب في هذه المادة يتدربون على استخدام المطاريف المخصصة لربط الطلاب بقواعد المعلومات. وتغيرت طرق البحث الوثائقي والتدريب على الأدوات، فبالإضافة إلى دراسة وتقييم المراجع الشهيرة من قواميس ودوائر معارف ومصادر وأدلة ومعاجم وكتب... أصبح الطالب يتخاطب بواسطة الخط المباشر للحاسوب مع بنوك المعلومات البيليوغرافية وغيرها. ومقارنة المرجع المطبوع بنظيره الإلكتروني.

ويتعرض الطلاب أيضا إلى التركيز على استراتيجية البحث. كما تتاح الفرصة للطلاب لاستخدام الحواسيب الكبيرة والصغيرة حتى يكتسبوا المهارات اللازمة لاستخدام الحاسوب في المواد الدراسية الأخرى، لذلك يفترض في الطالب أن يمضي جزءا كبيرا من وقته في مخبر الحاسوب للتدريب على استخدام الأجهزة والبرمجيات، ومعالجة النصوص على الحاسوب لكتابة بحوثه ورسائله الجامعية.

وتشتمل برامج هذه الدورات التدريبية عادة على محاضرات تختصّ بالتقنيات العصرية مثل استخدام أقراص الليزر، والأقراص المكتنزة، والبرمجيات الجديدة مثل تطبيقات نظام «مينيزيس».

أما بالنسبة إلى الجامعات العربية فتشير المعلومات المتوفرة أن مجموعة من المدارس والمعاهد العليا والكليات العربية قد أفردت مساقات لتدريس علوم الحاسوب وتطبيقاته في برامج التدريس، علاوة على الأقسام والمعاهد المتخصصة في مجال المعلوماتية، كما هو الحال في الأقطار العربية التالية :

- تونس :

كلية العلوم بتونس.

المعهد الأعلى للتصرف بتونس.

المعهد القومي لعلوم الإعلامية بتونس.

المركز القومي لعلوم الإعلامية بتونس.

المعهد الإقليمي لعلوم الإعلامية والاتصالات عن بعد بتونس.

المدرسة القومية للمهندسين بتونس.

- الجزائر :

مركز الدراسات والبحوث المعلوماتية وعلوم التكنولوجيا بالجزائر.

- المغرب :

المدرسة المحمدية للمهندسين بالرباط.

- السعودية :

جامعة الملك عبد العزيز بجدّة.

جامعة البترول والمعادن.

جامعة الإمام سعود بالرياض.

- العراق :

جامعة بغداد.

الجامعة المستنصرية ببغداد.

- الأردن :

الجامعة الأردنية

- مصر :

جامعة القاهرة

ويتضّح ممّا سبق أن معظم الجامعات العربية، قد أولت عنايتها لتدريس علوم الحاسوب بالرغم من التفاوت الحاصل بين مدرسة وأخرى، وبين كلية وأخرى، من حيث المدة المقررة لتدريس هذا الموضوع. وهنالك البعض القليل الذي لم يخصص أي مساق دراسي لهذا الموضوع حتى الآن.

أما مراكز المعلوماتية في الوطن العربي، فإنها استطاعت أن تجند من بين العاملين فيها من يتخصصون في تدريس علوم الحاسوب، وتنظيم الورشات والدورات التدريبية على مستوى كل قطر. ويحتاج هذا الموضوع الى استخدام بعض الأفراد من ذوي الخلفية التربوية حتى

يستطيعوا توظيف قدراتهم في تدريب وتأهيل الإطارات والكوادر الجديدة في مراكز المعلومات بالوطن العربي.

وأما الحال في المؤسسات العربية الأخرى فما زال في بدايته بعيدا عن المستوى المطلوب لتطوير الوعي بين العاملين في هذه المؤسسات بشأن استخدام الحواسيب في كلّ الأعمال. وحبّذا لو تبنت هذه المؤسسات مشاريع ندوات تدريبية، وورشات تطبيقية يستخدم فيها الحاسوب في مجال تخصصاتهم الاقتصادية والإدارية والتجارية... ونشر الوقائع التي يتم التوصل اليها، والتعرض للمشاكل والصعوبات التي تعترضهم في هذا المجال، لأنّ الاكتفاء بالدورات الدراسية أو التدريبية غير مجد، إذا لم تتوفر الممارسات العملية والتطبيقية.

2.3. التعليم بمساعدة الحاسوب

يهدف هذا الاستعمال إلى تنويع الوسائل التعليمية والمنهجية في تقديم المادة للمتعلّم بطريقة جذابة تقوده خطوة خطوة نحو استيعاب المفاهيم الأساسية لمادة من المواد. ويعتمد هذا النوع من التطبيقات، على إعداد برمجيات تعليمية بأشكال مختلفة. فنجد في هذا الميدان برامج تعليمية متفاعلة، وأخرى للتدريب واكتساب المهارات، وبرامج للتمارين والمحاكاة، وبرامج في شكل ألعاب تثقيفية، وبرامج أخرى للتعليم الذاتي. ويمكن إعداد هذه البرامج باستعمال وسائل معلوماتية مختلفة كالبرمجة العادية، أو لغات وأنظمة التأليف، أو الذكاء الاصطناعي، أو بنوك المعلومات، وإدخال الأجهزة والوسائط الحديثة.

ومفهوم إدخال اللغة العربية في هذا المجال يتمثل في إنجاز برمجيات تتماشى مع خصائص اللغة العربية من حيث استخدام الحاسوب بهذه اللغة، وتعليم اللغة العربية وقواعدها بواسطة الحاسوب. أما استخدام الحاسوب باللغة العربية كوسيلة تعليمية في المناهج المدرسية، فقد يتطلّب إنجاز برمجيات تعليمية تتوفر فيهم الشروط التالية :

- أن يكون الحوار بين التلميذ والحاسوب باللغة العربية، حيث يقوم التلميذ بالتخاطب مع الحاسوب لاسترجاع بعض النصوص العربية والقواعد اللغوية المخزّنة في ذاكرة الحاسوب. لكن تجدر الملاحظة أنّ التخاطب بين الحاسوب والمستفيد بأي لغة طبيعية كانت ولا تزال عملية صعبة الى حدّ الآن، وهوتحت الدرس والتجربة. لذا يكون التخاطب بلغة بسيطة شبه طبيعية تعتمد على رموز وحركات وكلمات قصيرة تؤدي معنى دقيقا خلال الحوار بين التلميذ والحاسوب. وهذا يتطلب في البداية تدريب الطالب على استعمال هذه اللغة، ولو كانت بالحروف العربية.

- أن يكون محتوى هذه البرمجيات ملائما للمناهج التربوية التي تطبق في مدارس الوطن العربي، لكي يتماشى مع ثقافتنا وحضارتنا العربية الإسلامية، مما يتطلب فريقا متكاملا من المتخصصين في التربية، وعلم النفس، وعلم اللغة، لإعداد هذا النوع من البرمجيات. فاذا علمنا حسب تجربة الدول الغربية أن إنجاز ساعة من البرمجيات التعليمية يتطلب قرابة 120 ساعة عمل، فهذا يدل على صعوبة إنجاز هذا النوع من البرمجيات باللغة العربية، حيث لا توجد لحد

الآن أنظمة أو لغات تأليف لهذه البرمجيات باللغة العربية، من شأنها أن تسهل هذه الإنجازات. كما يجب التنسيق لتبادل هذه البرمجيات بين الدول العربية للإسراع بإدخال هذا النوع من التطبيقات في مدارسنا في أقرب وقت ممكن وبأقل تكلفة.

أما فيما يتعلق باستخدام الحاسوب في تعليم اللغة العربية، فان هناك تجارب وانجازات في هذا المجال قامت بها بعض المؤسسات العربية العامة والخاصة. وقد شملت خاصة برامج تثقيفية، وأخرى للتمارين والتدريس، جلها في مستوى التعليم الابتدائي، والبعض منها في التعليم الثانوي. فإذا كانت بعض البرمجيات ذات الصبغة التجارية قد وزعت وانتشرت في البلدان العربية، فقد بقيت البرمجيات التي انجزت في المؤسسات التعليمية الوطنية في المخابر، ولم تأخذ حظّها لتنتشر في مدارسنا بالوطن العربي.

3.3. تدريس المعلوماتية كمادة علمية

إن استخدام المعلوماتية في التعليم وإدخالها كمادة علمية قد وقع التعرض اليه في عديد الوثائق والمقررات والندوات الوطنية والإقليمية والدولية. وقد تمّ إدخال المعلوماتية في جلّ الدول العربية، في مختلف المستويات من المرحلة الابتدائية الى الثانوية والجامعية.

ولكن في غالب الأحيان كانت هذه المادة تدرّس بلغات أجنبية (الانجليزية والفرنسية) وخاصة في التعليم العالي. أما في التعليم الابتدائي والثانوي فإن الهدف من إدخال هذه المادة يتمثل في خلق وعي معلوماتي عند التلاميذ، وذلك بدراسة حول الحاسوب بصورة وظيفية، تشتمل على مبادئ علم الحاسوب وبعض من لغات البرمجة وتطبيقاته المتعددة..

ولذا يتضح أن كمية المعلومات المعرفية المتاحة لذلك تبقى محدودة. ويمكن تضمينها في مقرر دراسي باللغة العربية، في حين أنّ الأنشطة والتطبيقات التي يمكن أداؤها باستخدام الحاسوب كثيرة ومتنوعة، ويمكن عرضها واستعمالها، باللغة العربية، إذا توفرت لنا البرمجيات والأجهزة باللغة العربية، وكذلك إذا توفّر المدرّسون الأكفاء المتمكنون من اللغة العربية ومن مصطلحاتها في مجال المعلوماتية.

فتعليم أساسيات المعلوماتية يمكن أن ينقسم الى قسمين :

- القسم الأول ويعنى بمفاهيم علوم الحاسوب، كالمنطق الرياضي، والنظام الثنائي، ونظرية الجبر البوليني والرياضيات، والترميز الثنائي، والبوابات المنطقية، والمبادئ الإلكترونية...

- والقسم الثاني، ويتناول مفاهيم الحاسوب، وكيفية عمله وتشغيله، ومفهوم البرمجة والخوارزميات، ولغات برمجة سهلة الاستخدام، وآثار استخدام الحاسوب الثقافية والاجتماعية..

أما تعليم الحاسوب كتمهيد لإعداد متخصصين ومهنيين لاستخدام هذه الآلة، فيتطلب معلومات وخبرات أكثر عمقا وأكثر اتساعا، كالبرمجة العلمية والتجارية، ولغات برمجة متكاملة كالكوبول والفرتران وباسكال، ونظم وقواعد المعلومات...

وأما مناهج تدريس علوم الحاسوب في تكوين المهندسين والأساتذة والباحثين، فتعتبر أكثر تعمقا في دراسة هذه المادة، وأكثر تشعبا، حتى أنّ اختصصات علوم الحاسوب قد تفاعلت مع علوم أخرى مثل الرياضيات الحاسوبية، واللسانيات الحاسوبية، والترجمة الآلية والتوثيق الآلي...

ونستنتج من خلال هذا التحليل، أن تعريب تدريس المعلوماتية المتكامل هو من أصعب المسائل إذ أن علوم الحاسوب ترتبط بمواد علمية أساسية أخرى، ولا يمكن تعريب علوم الحاسوب دون تعريب كل المواد ذات الصلة، مثل الرياضيات والمنطق، وعلوم اللسانيات والتوثيق والمعلومات، وغير ذلك. فنلاحظ مثلا، أن بعض الدول العربية التي تدرس المواد العلمية ذات الصلة بعلوم الحاسوب باللغة العربية، هي أكثر قابلية لتدريس المعلوماتية باللغة العربية.

فما الفائدة من تعريب تدريس المعلوماتية، إذا كانت التطبيقات في ميادين أخرى تدرّس باللغات الأجنبية ؟ فتعريب تدريس المعلوماتية، هو مشكل ليس منحصرا في المعلوماتية وحدها، وإنما يدخل في إطار عام يتعلّق بسياسة تعليمية عربية متكاملة على صعيد الوطن العربي.

4.3. استخدام الحاسوب في الإدارة

نظرا لما حدث ويحدث من تغييرات في نظريات وممارسة الإدارة، نتيجة إدخال الحاسوب في المؤسسات، فقد أصبح من الضروري تدريب العاملين بهذه المؤسسات على المسائل المترتبة على تطبيقات الحاسوب، سواء في العلاقات الإنسانية، وعلاقة الإنسان بالآلة، أو اعتبار الحاسوب كأداة من أدوات الإدارة. كما يدرس الطلاب أيضا نظم الإدارة التي يمكن تطويرها آليا.

وإذا ما استعرضنا المراحل التاريخية لاستخدام الحاسوب في الإدارة بشكل عام، يتبين أن دول العالم ومنها الدول العربية، قد مرّت بمراحل وتجارب متشابهه جدًا. فمرحلة البداية، وهي مرحلة مكننة العمليات، بدأت في معظم البلدان مع بداية الستينات. وتميزت هذه المرحلة باقتصار استخدام الحاسوب في المعالجة الإحصائية للبيانات. ثم تطورت لتشمل مكننة عمليات معالجة البيانات في الإدارات التي تتميز طبيعة عملها بمعالجة أحجام كبيرة من البيانات، مثل البنوك والشركات وغيرها. وتميزت هذه المرحلة أيضا بمحدودية سوق الحواسيب (الأجهزة) في معظم الدول العربية، وباهتمام ضعيف بتأهيل وتدريب الاطارات الفنية في هذا المجال. وكان الاعتماد الأساسي على الاطارات الأجنبية. كما أنه لم يكن لدى معظم الإدارات المعرفة الكافية بالحواسيب، وإمكانات استخدامها.

أما المرحلة الثانية، وهي مرحلة مكننة الأنظمة الوظيفية، فلقد توسّع فيها استخدام الحواسيب ليشمل مكننة الوظائف التقليدية في الإدارات الحكومية كالتعليم والصحة والبلديات، وكذلك الكثير من المؤسسات الحكومية ذات الطابع الاقتصادي.

وتميزت هذه المرحلة بظهور الاهتمام لدى رجال الإدارة بالتعرّف على الحواسيب ودورها في تطوير أعمالهم، وبتزايد الشركات الموردة لأنظمة الحواسيب المختلفة. كما أنه في هذه المرحلة

ظهرت في معظم الدول العربية، معاهد ومراكز للتدريب على البرمجة والتشغيل.

وفي منتصف السبعينات أنشئت في معظم الدول العربية معاهد فنية متوسطة للتأهيل في هذا المجال. ومع نهاية السبعينات، ونظرا للتقدم الكبير في تكنولوجيا الحواسيب، لم تعد مكننة الوظائف هدفا كافيا لاستخدام هذه التقنية المتطورة.

ونتيجة للتطوّر الاقتصادي والاجتماعي الذي شهدته معظم الدول العربية، خلال هذه الفترة، وتزايد دور الإدارة العامة للدولة وأجهزتها المختلفة في إدارة وتسيير مختلفة القطاعات الاقتصادية، برزت أهمية الاستفادة من إمكانات الحواسيب في تشغيل أنظمة معلوماتية تساعد في ترشيد إدارة هذه القطاعات والمرافق. وهكذا فإن المرحلة الثالثة في استخدام الحواسيب في الادارة العامة في الدول العربية تتميّز بالتركيز على إنشاء أنظمة معلومات إدارية، واستخدام الحواسيب كأداة لمعالجة وتخزين المعلومات بشكل متكامل في إطار هذه الأنظمة.

وفي هذه المرحلة استحدثت في عدد من الجامعات العربية كليات وأقسام متخصصة لإعداد خريجين جامعيين في هندسة الحواسيب، وفي تحليل النظم والبرمجيات، بالاضافة الى انتشار تدريس مادة علوم الحاسوب، كمساق جامعي لطلاب كليات الهندسة والاقتصاد والتجارة. وقد امتازت هذه المرحلة أيضا بظهور عدد من الشركات المحلية المتخصصة في إعداد الدراسات وتحليل الأنظمة والبرمجة وبتسويق الخدمات المعلوماتية من أنظمة وبرمجيات.

ويمكن أخيرا القول بأنّ بعض الدول العربية قد بدأت تخطو خطوات أكثر تطورا نحو الاستفادة من تكنولوجيا المعلومات في تأسيس أنظمة معلوماتية متكاملة، وعلى مستويات مختلفة في الإدارة العامة خاصة في مستوى الوحدات الإدارية والمؤسسات، وعلى مستوى القطاعات، ومستوى الإدارة العامة للدولة.

وخلاصة القول إنّ جميع الدول العربية لا بد أن تمرّ في مسيرة استفادتها من امكانات الحواسيب بهذه المراحل واحدة بعد الأخرى. ولكن كل دولة ستقطع هذه المراحل بدرجات متفاوتة من السرعة تبعا لعوامل متعددة. وواقع الحال اليوم، هو أنّ الدول العربية المختلفة قد قطعت مراحل متفاوتة في مجال استخدام الحواسيب. فبينما وصلت بعض الدول في هذا المجال الى مرحلة متطورة نسبيًا، كما هو الحال في معظم البلدان العربية، فإن بعض البلدان الأخرى ما تزال في المرحلة الثانية (مرحلة مكننة الأنظمة)، وفي نفس الوقت فإن دولا عربية كموريتانيا والصومال ما تزال في مرحلة البداية.

5.3. الحاسوب والبحث العلمي

يحتل موضوع استخدام الحاسوب في تطوير البحث العلمي مرتبة رفيعة للغاية فيما يختص بالمعالجة العلمية الموضوعية لأساسيات المنهج العلمي في البحث وكيفية البحث عن المعلومات.

ويعرف البحث العلمي بأنه طريقة في الاستفادة والتتبع المنظم الدقيق والموضوعي للكشف

عن المعلومات والحقائق والعلاقات الجديدة، بالاضافة الى تطوير وتعديل المعلومات وتحليلها.

فالبحث العلمي إذن هو صورة المستقبل من خلال اكتساب الحقائق والعلاقات الجديدة والتحقق من صحتها. والبحث العلمي هو أيضا وسيلة للدراسة يمكن الوصول من خلاله لحلّ المشكلات المختلفة عن طريق الاستقصاء الشامل والدقيق لكافة الظواهر والمتغيرات المتعلقة بمشكلة البحث.

واختصارا فإن البحث العلمي هو تطويع الظواهر والحقائق والمفاهيم، وتحليلها للوصول الى الكلية والعمومية والنهائية، أي التعمق في المعرفة العلمية أو الكشف عن الحقيقة أو البحث عنها.

والحاسوب هو جهاز مادة عمله المعلومات. وعلى ذلك فبإمكان هذا الحاسوب أخذ المعلومات بشتى أشكالها، وتخزينها وتصنيفها بشكل منظم مبوّب، ثم استرجاعها جزئيا أو كلّيا، عند الحاجة بسهولة وسرعة. ومن هنا تأتي أهمية الحاسوب في مجال تكنولوجيا المعلومات والبحث العلمي.

وللحاسوب في هذا المجال فوائد جمة، منها تسهيله لعملية البحث الوثائقي، وقدرته على تحليلها ومعالجتها واستخلاصها، واسترجاع ما يطلب منها عند الحاجة. أما الفائدة الأساسية فهي مساهمته في إمكانية الحصول الفوري على ما يطلب من معلومات غير موجودة في مكان الطلب، بل متواجدة في مراكز وبنوك معلومات أخرى بعيدة.

ويستطيع الحاسوب بالإضافة الى تكشيف الوثائق، تخزين جميع محتوياتها أيضا، وتتكون هذه المعلومات المختارة عادة من أحدث البحوث والتطورات في مختلفة المواضيع، ويمكن في مراكز المعلومات المتخصصة تخزين كل محتويات الوثائق في مجال معين، بأسلوب مبوّب، سهل الاستعمال، لمساعدة باحثي هذا المركز في أعمالهم.

وقد لا تفي مكتبة واحدة أو مركز معلومات واحد في كثير من الأحيان بمتطلبات عمل الباحثين فيه، إذ قد يحتاج هؤلاء الى الحصول على بعض المعارف من مراكز معلومات أخرى، ويساهم الحاسوب في مساعدة مثل هؤلاء الباحثين، باستخدام وسائل الاتصالات السلكية واللاسلكية، والأقمار الصناعية الحديثة، حيث يمكن لهذه الوسائل الوصل بين العديد من حواسيب مراكز المعلومات المتباعدة، وتكوين شبكات معلومات مترامية الأطراف. وبإمكان الباحث المستخدم لمثل هذه الشبكات الحصول على المعلومات، من أي مركز من مراكز المعلومات الموصولة بالشبكة المستعملة فورا، ودون حاجة إلى الانتظار المملّ الذي عانى منه الباحثون في الماضي، قبل أن يظهر الحاسوب، وتوضع وسائل الاتصال في خدمة تكنولوجيا المعلومات.

ويتزايد اليوم انتشار الحاسوب في المكتبات ومراكز التوثيق والمعلومات المختلفة، وتمتدّ شبكاته لتصل بين بعض مراكز المعلومات المتواجدة في قارات متباعدة باستخدام وسائل الاتصالات الحديثة. ولن تقتصر عمليات الحاسوب في مجال تكنولوجيا المعلومات على حفظ المعلومات واسترجاع ما يطلب منها بيسر وسهولة، بل أصبحت تشمل أيضا قراءة أولية، ومقارنة بين بعض المعلومات، يقوم بها الحاسوب، وفق برنامج محدّد يقود الى نتائج يحتاجها الباحث.

إن مطالب الباحث العربي الحالي للحاسوب معروفة، ويمكن تلخيصها في الآتي : مجموعة حروف كاملة، ولوحة مفاتيح مبسطة. وإمكانية التعامل الذكي مع بيانات ثنائية اللغة. أما الأساليب الفنية للوفاء بهذه المتطلبات فهي محددة جيّدا : برمجيات الاختيار الآلي لشكل الحروف حسب موقعها في الكلمة، وآلية أنماط الضغط والإغلاق للأزرار ، حسب نوع البيانات واتجاه تدفقها.

إن النتائج المحتملة في مجال البحث العلمي العربي منها ما يتعلّق بمشكلة وضع وتوحيد المقاييس لمجموعات الرموز والتصميم الخارجي للوحة المفاتيح. وقد أصبح من المتطلبات أن يقوم النظام بفحص المدخلات التي تتم على يد الباحث من حيث التهجئة وتدقيق الإملاء، ومن حيث الغموض أيضا على مستوى الكلمة والعبارة والجملة. ويحث المستخدم، بإشارة، ليختار علامات الشكل الملائمة من بين عدد من البدائل. ويتطلب ذلك نموذجا لتوليد علامات الشكل الصوتي على أساس المعجم والقواعد الصرفية والتركيبية والدلالية للغة.

وقد توصل الباحثون العرب الى نتائج هامة تتعلّق بالمعالجة الآلية للبيانات العربية، منها :

- طرق تخزين البيانات واسترجاعها.
- المعاجم العربية لإصلاح التهجئة.
- برامج تدقيق الإملاء الصرفية والنحوية.
- المحلل الصرفي.
- برامج تحليل الإعراب النحوي.
- برامج التحليل الدلالي.
- برامج توليد الكلمة في اللغة العربية.

وفيما يتعلق بطرق تخزين البيانات العربية واسترجاعها تهدف البحوث الى معرفة أفضل هيكل للبيانات يناسب اللغة العربية، ومعرفة بيانات ثنائية اللغة، من حيث كفاءة التخزين والاسترجاع.

أما فيما يتعلق بالمعاجم العربية فإن التركيب الدقيق الثري للكلمة في اللغة العربية : رسم الكلمة، وتصنيفات السوابق واللواحق والزوائد، يوفر إمكانات واسعة لإنشاء مجموعة معاجم عربية مفيدة وذات كفاءة. إن طبيعة اللغة العربية التي تجعل عددا محدودا من مصادر الكلمات «جذورها» يمثل (باستخدام قواعد التكوين وإعادة التركيب الصرفي) عددا أكبر بكثير من الكلمات العربية يمكّن أن يستغلّ في إنجاز معجم محكم مزود بأساليب فعالة للبحث والاسترجاع وتدقيق الإملاء. كما يمكن أيضا من تطبيق القواعد الصرفية لتوليد علامات الشكل الصوتية للحروف بصورة جزئية.

وفي اللغة العربية يمكن أن يقوم برنامج إعراب نحوي بتعويض مظاهر الغموض في المدلولات النحوية للكلمات، نتيجة لنقص علامات الشكل، إلى حد كبير. ولذلك فمن المهم جدا

التفكير في دمج عمل المعـجم وبرنامج الإعراب في مرحلة مبكرة، حتى تستثمـر هذه البرمجيات التعليمية في العملية التربوية.

وخلاصة القول إن تكنولوجيا المعلومات التي عاشت مئات السنين على الكتابة اليدوية، تنطلق اليوم بسرعة كـبيرة، نـحو تحقيق هدفـها في تقديم شتى المعارف للباحثـين، باستـخدام أفضل الطرق والوسائل الممكنة في خدمة البـحث العلمي والتربية الشاملة.

4. الخاتمة

كما أسـلفنا، أدّت التـحديات التربوية الهـائلة التي يطرحها عصـر المعلوماتية، إلى مـراجعة شاملة ودقيقة للأسس التربوية. وإن هدف التربية العربية لم يعد مقصورا على نشر التعليم، بل الاهتمام بنوعيتـه وآفاقه التي ترتبط ارتباطا وثيقا بتكنولوجيا المعلومـات. ولتكن ركائز فلسفتنا التربوية هي ثالوث اللغة العربيـة، واستـخدام الحواسيب بهذه اللغة، واستـثمار الحواسيب في العملية التعليمية.

ولتـحقيق هذا الهدف النبيل، يجب علينا ان نتفـادى ما تشكو منه كثير من البلدان العربية من نقص في المدرسين بلغـة الضاد للمـواد العلميـة، وأن تدخل تغيـيرا جذريـا على سياسـة تأهيل المدرّس العربي في مجـال استـخدام الحاسـوب في كل العمليات التعليمـية، وأن نـتـخلّص من الأساليب القديمة القائمة على التلقين، واستبدالها بأساليب التعلم بالاكتشاف من خلال التجربة. وليتـحقق هذا الغـرض يجب أن نؤهل المدّرسين الجدد بالطرق والوسائل الحديثـة، ونعيد تأهيل المدرسين القـدامـى بنفس الطرق والوسـائل. لأنـه لا يمكننا إحـداث هذه النقلـة النوعـيـة إلاّ إذا استخدمنا تكنولوجيا المعلومات بلسـان عربي في الكليات ومراكز تأهيل المدرسين على مـختلف المستويات، وفي جميع الأنشطة على صعيد الوطن العربي بأكمله.

المراجع

قائمة معاجم المعلوماتية ذات المدخل العربي :

أحمد، فاضل حسن (1985)

«مصطلحات في برمجة الحاسبات الإلكترونية (انجليزي - عربي)»، في مجلة اللسان العربي، ع 24، ص.ص. : 182 ـ 188 . الرباط : مكتب تنسيق التعريب : المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم.

إدارة الحاسب الآلي بمصلحة الجمارك (1982)
معجم مصطلحات الحاسبات ومعالجة البايانات (انجليزي - عربي)
الرياض : مصلحة الجمارك، 297 . ص

اندرسون ر، ح، (1985)
قاموس المعلوماتية ومصطلحات الكمبيوتر مع مسرد إنجليزي - عربي
إعداد أ.و. حداد : بيروت : مكتبة لبنان 1985، 185 ص.

بنموسى، مصطفى (1972)
«مصطلحات الاعلامية». (انجليزي - فرنسي - عربي) في مجلة اللسان العربي :
ع. : 9 الجزء الثاني، ص . ص : 316–383

بنموسى مصطفى (1979)
«ملحق معجم الاعلامية» (انجليزي - فرنسي - عربي) في مجلة اللسان العربي :
ع 17 الجزء الثاني، ص.ص. : 70 ـ 107

الببلاوي حسام (1976)
قاموس شرح المصطلحات العلمية لأجهزة الحاسبة الآلية
(انجليزي - عربي) الإسكندرية : منشأة المعارف، 235 ص.

البراك، غسان (1977 ـ 1984)
«مصطلحات معرّبة»، في مجلة الحاسبات الإلكترونية. بغداد

الجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء (1972)
موسوعة الحاسبات الإلكترونية. القاهرة : الجهاز وزارة الدفاع، 431 ص.

حداد، أ. و. (1987)

معجم مصطلحات الكمبيوتر والمعلوماتية (إنجليزي - فرنسي - عربي) مع قاموس وجيز فرنسي إنجليزي وفهرس عربي. بيروت مكتبة لبنان.

حماد، علي هدى (1994)
موسوعة مصطلحات علوم الحاسوب. (انجليزي ـ عـربي) الإسكندرية : الولايات المتحدة الأمريكية، اميركان قلوبل ببليشينق، 1994 .

صبيح نقولا. (1985)
الكنز . مجموعة كلمات وتعابير ومصطلحات ملحق مجلة الكمبيوتر والإكترونيات، عدد أذار مارس 1985، 16 ص.
عبد الرسول ناضم ابراهيم (1982)
معجم مصطلحات العقل الالكتروني (انجليزي عربي)
بيروت : دار الآفاق الجديدة، 1982، 184 ص.

عدس رافت (د ت)
مصطلحات الكمبيوتر والميكروكمبيوتر. القاهرة : مكتبة مدبولي، 212 ص.

د. غانم محمد فريد (د ت)
قاموس الكمبيوتر العربي فرنسي انجليزي. دالس : تكساس، 702 ص.

مجلة كمبيوتر (1982)
موسوعة المصطلحات (C) الجزء الأول في مجلة كمبيوتر العدد السابع
مارس 1982، ص. ص. : 27 ـ 36

مدبك، ج. (1984)
موسوعة المصطلحات الفنية للكمبيوتر. بيروت : دار الراتب الجامعية، 654 ص.

المكتب الدائم لتنسيق التعريب (1971)
مصطلحات الاعلامية. انجليزي ـ فرنسي ـ عربي. الرباط :
المكتب الدائم لتنسيق التعريب في الوطن العربي 113 ص. 21 ص.

المنظمة العربية للعلوم الإدارية. (1981)
المعجم العربي الموحدة لمصطلحات الحاسبات الإلكترونيـة، عربي، إنجليزي، فرنسي. عمان الأردن : المنظمة العربية للعلوم الإدارية، 168 ص.

6 . قائمة المراجع :

برنامج الأمم المتحدة للتنمية - منظمة اليونسكو (1987)
ادخال موضوع معالجة المعلومات في النظام التعليمي للبلدان العربية.

بن أحمد، محمد، وبن رحومة كمال (1985)
دراسة حول استعمالات الحاسوب في المناهج التعليمية والتدريب. تونس :
المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، 1985

بن احمد، محمد (1991)
دراسة حول واقع إنتاج البرمجيات التعليمية في الوطن العربي.
تونس : المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم

الجمعية المصرية للحاسب الآلي (1986)
ندوة تعريب الحاسب. القاهرة : 1986

حجازي نادية، والشرقاوي عبد الفتاح (1989)
«معالجة اللغة العربية الطبيعية آليا» وقائع ندوة استخدام اللغة العربية في الحاسب الآلي. لبنان : بيروت. دار الرازي للطباعة والنشر والتوزيع. 286 ص .

علي نبيل (1988)
اللغة العربية والحاسوب : دراسة بحثية. دار تعريب للنشر. 591 ص.

محمد أمان (1988)
«تأثير الحاسوب على برامج تعليم علوم المكتبات والمعلومات». المجلة العربية للمعلومات، مج : 9، ع : 2 ص.ص. : 83 - 90

محمود الأخرس (1985)
دور المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم في استخدام الحاسب الإلكتروني في المكتبات ومراكز المعلومات في الوطن العربي.
تونس : المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم.

المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج (1985)
دور الكمبيوتر في تطوير المناهج وتحديثها. الدوحة : نوفمبر 1985 .

المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (1987)

خطة لاستخدام الحاسوب في التعليم في الأقطار العربية. تونس

منـظمة المؤتمر الإسلامي (1986)
المعلوميات والتربية : وقائع الندوة التي نظمتها كلية علوم التـربية بالرباط بالتعاون مع المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة، ومركز التوثيق الوطني في شهر شعبان 5 ـ 8 ماي 1986 . منشورات المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة، الرباط، 1986 .

منظمة اليونسكو ـ وزارة التربية التونسية (1987)
وقائع الندوة العربية حول استعمالات الحاسوب في التعليم. تونس.

البعد الثقافي والاجتماعي والاقتصادي لاستعمال اللغة العربية في المعلوماتية

د. راتب مزيد الغوثاني *

إن الخروج عن صلب الموضوع في هذا المكان أو ذاك من بحثنا هذا. هو أمر حتمي فرضته أهمية الموضوع... وفرضه العمق والاتساع والشمولية. لذا نعتذر للقارئ القارئ الكريم، عن عدم تقيدنا في بعض الأماكن بما يجب طرحه. وذاك لشعور غالب عندنا، بأن "كثيرنا" هو القليل في موضوع حياتي، ملح، معاصر وهام، كهذا الذي بين أيدينا.

مدخل ومقدمة عامة :

تنطلق كثير من الأمم شرقها وغربها، متقدمتها وناميتها إلى وضع الخطط القومية لاعداد مجتمعاتها لعصر المعلومات اجتماعيا واقتصاديا وثقافيا وسياسيا وتعتبر قضية تطويع تقنيات الحاسوب الآلي للمتطلبات الأنفة المختلفة ولمتطلبات اللغات القومية وربما العكس أحيانا وبدرجة أقل... أحد المحاور الرئيسية لعملية الاعداد المذكورة، إن لم تكن أهمها على الاطلاق.

لذلك فإن – محو الامية الكومبيوترية – في مجتمعاتنا العربية لا يتطلب فقط توفير لغات برمجة عربية، بل يلزمه أيضا إتاحة الوسائل العلمية لاستخدام اللغة العربية ذاتها للتحاور المباشر مع الحاسب.

وكذلك الأمرفان التصدي للعلاقة بين (العربية) والحاسب، هو بلا شك أحد المقومات الأساسية لاعداد المجتمعات العربية لعصر المعلومات، عصر التنمية الحضارية الجديد والقادم، كما وأن إسقاط الحواجز المفتعلة بين أهل اللغة وأهل (التقنية والصنعة) في عالم الحاسب، هو حتما بمثابة الخطوة الأولى التي يجب أن تنطلق منها الجهود – كل الجهود – في اتجاه تحديد هذا الهدف – التنمية الشاملة، الثقافية والاقتصادية والاجتماعية – خصوصا إذا عرفنا.. أن الافتقار إلى سبل الاتصال الصحيحة والمتطورة للمعلومات سبّب في تخلف الكثير من المجتمعات. والتقدم في مجال العلم والمعرفة سيكون ناقصا إن لم يرافقه تطور في مجال تنظيم هذه المعلومات. فالتقدم على صعيد والتخلف على أخر... لا يعني أبدا إلا تبديد عوامل النمو الاقتصادي والثقافي وحتى الحضاري. هذا مع الاصرار على الدعوة الى تحقيق ذهنية عصرية يمكنها التعامل بانفتاح أكثر

---

* دكتور في علم الجمال التقني
عضو جمعية التراث العلمي العربي بالجمهورية العربية السورية

مع مجريات العصر واختراعاته في مجال تكنولوجيا المعلومات. خصوصا إذا عرفنا أن صناعات بأكملها أخذت تعتمد كليا على تكنولوجيا المعلومات هذه... والتي أصبحت قاعدة وأساسا جديدا لكل تطور وفي أي مجتمع. ولتحقيق هذه الذهنية العصرية العربية المذكورة.. لا بد للمختصين العرب من أن يواجهوا اليوم مهمة صعبة تتجلى في إيجاد التفاعل والتقارب بين التقنية والعلوم والثقافة واللغة.. لأن المجتمعات العربية جميعها تواجه هي بدورها حالة من التحدي يمثله عدم التفاهم بين عالم العلم والتقنية من جهة ـ المختص ـ وبين المستخدم ـ المستثمر ـ من جهة أخرى. في نفس الوقت الذي تلح فيه الدراسات العلمية والمنهجية على أن الحاجة الى الثقافة المعلوماتية في تصاعد وتطور... نظرا لقيمة ـ البحث المعلوماتي ـ في خدمة المجتمع وتنميته وثقافته ورفاهه.

لذا ومن أجل هذا.. فان تحدي نشر المعرفة المعلوماتية في مجتمعنا العربي، يتطلب تهيئة الفرص لهذه المجتمعات مع العمل على إزاحة الشعور بالقلق وتقصي حدود المعرفة ونشر الثقافة المعلوماتية معرّبة، سهلة وعميقة اعتمادا على مبدأ تبسيط العلوم وتوضيحها (1).

ومن أجل الوصول إلى نسبة عالية من الاكتفاء لا بد من حصر مسافات التباعد وتوجيه استخدامات الحاسوب وتطويره وتطويعه رغبة للمستثمر العربي العادي، ودفعه الى التحول من متلقي سلبي، الى مستثمر ايجابي محترف. وذلك كما أسلفنا بتطوير قواعد الاستخدام والاستثمار وتحديثها و(تعريبها). هذا كله بدوره سيدفع بالمعلوماتيين إلى الدخول في مجالات البحث عن لغة جديدة و(ابداع) هذه اللغة لتعبر عما اكتشفوه وطوروه واخترعوه.. وهم بهذه اللغة سيتداركون ما أغفلوه سابقا، حيث كانوا يعرضون لغتهم المعلوماتية بطريقة لا يفهمها المستثمرون ـ بسوادهم الأعظم ـ من العاديين. الأمر الذي يجعل وجود (الوسيط) أمرا ضروريا.. وهذا يشمل أيضا المصممين والمبرمجين، إذ يجب أن ينظروا في أساليبهم المختلفة محاولة إيجاد الظروف المناسبة والمناخ الملائم لاستثمار الوسائل المعلوماتية على أكمل وجه لتعم الفائدة وتنطلق عملية التنمية المعلوماتية العربية (2). على كل وعلى الرغم من كل شيء تبقى الثقافة المعلوماتية قضية هامة ومهمة. ونتمنى النظر إليها بشمولية أكثر واعطائها مضامين أبسط وأسرع في الفهم والاستخدام (العربيين) مع البحث في الدراسات الأساسية التي تعد الركيزة الأولى لبناء قاعدة معلوماتية صلبة والسعي لإيجاد مناخ معلوماتي نتمكن من خلاله الوصول الى حاجاتنا كشعب له تطلعه الحضاري واعداد الكوادر المتخصصة التي تستطيع القيام بدورها في تحقيق هذا التطلع خير قيام. ليس هذا فحسب، بل ولخلق المستثمرين القادرين على الاستفادة من انفجار المعلومات العالمي الهائل لما فيه ازدهار علومنا الخاصة بتطورنا الاقتصادي والزراعي والصناعي والثقافي والفني. واتاحة الفرصة لهذه العلوم لتتطور بشكل متتابع ومطرّد ومتسارع لمواكبة ما يحدث في العالم من تطور على كل صعيد منها (3).

فالمعلوماتية تعريفا : هي المعالجة العقلانية الرشيدة للمعلومات بهدف وضعها حيز التطبيق واستخدامها سواء لصالح المنتج لها أو المستهلك. وظهور المعلومات كما نعرف جاء نتيجة حتمية لنشاط الفكر الانساني من خلال علاقته بالواقع والبيئة التي يعيش فيها.. على كل هي

كذلك ـ المعلومات ـ نتاج حتمي للبـحث العلمي الدؤوب لانتاج نظام اقتصادي واجتماعي وثقافي جديد يوفر الجهد والزمن والاقتصاد في ميدان الخدمات والترفيه والتنمية.

إذا وبناء عليه فان المعلومات ستوجه المجتمع العـربي الجديد لجعل الاشياء أكثر ذكاء وخدمة للانسان العـربي. وهذا يعني كذلك أن كافة مـجالات وانشطة الحياة العـربية ستكون مشـمولة بالثورة المعلوماتية وبـحاجة اليها حكما.

تبـعا لهـذا كله.. ظهرت مـشكلة التفـاهم مع (هذه الاشـياء) وكـيفـية تطوير اللغـة العربيـة لاستـخدامها فيها، حيث وصف بعض الجاهلين مزايا الـلغة العربية بأنها : لغة جامدة وغير قابلة لاستـيعـاب تقنية المعلـومات وخاصـة الحواسـيب. متناسين أن هذه الـلغة استـطاعت مواكـبة ومسايرة كل معطيات الحضارة الانسانيـة في مرحلة طويلة من عمر الانسانية. وهي بالتالي لن تكون عاجزة عن استيعاب (الجديد) لأنها لغة حضارية غـنية ومرنة بمعانيها الواسعة وتراكيبها المختلفة وخطهـا المبدع ذي الاساليب المتنوعة. والذي لعب دورا كـبيرا في حضارة الامـة العربية والاسلامـية. وهذا مـا أثبتـته الجـهود التي بذلت حـتى الآن في وطننا العـربي في مجـال إنتاج البرامج الحـاسوبية باللغـة العربية. مما يدعـونا إلى العمل الجـدي في مجال الابـحـاث اللغوية لتساهم في ميـدان تعريب الحاسوب واستخدام اللغة الـعربية فيه بجهود مشـتركة بين اللغويين وخبراء الحاسوب. إنه نداء إلى اللغويين وخبراء الحاسوب كافة للتعاون في دراسة الوسائل التي تساهم في الارتقاء بالحاسـوب إلى مستوى اللغة العربية وتطويع التقنيـة الحديثة بشكل تصبح فيه الأساس في استـعمال الحواسيب التي تستثـمر من قبل المواطنين العرب. والأهم من ذلك هو القيام بتعريب النظم على أسس ثابتة وخصوصا تعريب المصطلـحات العلمية الحاسوبية.

إننا إذا أمام مهـمة قومية حـضارية كبرى وهي إحيـاء اللغة العربية حضـاريا وذلك بتحرير الطاقات التعـبيرية العلمية الوافرة والكامنة فـيها، وإلى بناء جيل علمي عربي مـتمكن يعمل على توفير المتطلبات الحضـارية لأمتنا العربية بطريق الممارسة العلمية المعاصرة.

خصوصا إذا عرفنا أن اللـغة العربية تتعرض باستمرار لهـجوم شديد من الداخل والخارج.. وذلك لسحق الدعـامة الأساسـية للـحضـارة العربيـة والتراث العربي والاسـلامي.. وآخر هذه الادعاءات التي توجـه ضدها، هو عـدم قابليتـها للمعـالجة الآلية في الكـومبيـوتر. ويذكرنا هذا بـحملة مشابهة شنت في بداية تطويعها ـ أي اللغة العربية ـ لتقنيات الطباعة والتراسل الآلي.

وقد وصل سوء الفـهم في علاقة اللغة العـربية بالحاسب الى حد وصفـت فيه بعدم قابليـتها الآلية كـما أسلفنا.. وفي رأيي أن هذا نوع من التجني المتـسرع الذي يتجـاهل كثيرا من الحـقائق اللغـوية والتقنيـة. وأكاد أجـزم ـ الحديث للاسـتاذ رئـيس تحرير مـجلة معلومـات ـ أن النظرة العميـقة والمتأنية ستـكشف كثيرا من الامور التي تجـعل من العربية موضـوعا مثيرا للمـعالجة الآلية بقدر يفوق اللغات الأساسية الأخرى نفسها. على كل فإن محاولات تشويه العربية لم تهدأ ولن تهدأ وستسـتمر.. وستأتي في شكل ضغوط مـتعددة وانقسامات داخلية في كـيان المجتمع

اللغوي.. ونشير هنا محذرين الى أن معظم محاولات التصدي لها - أي لمحاولات التشويه - لا تتجاوز الآن عندنا حدود الحمية وثورانات العواطف القومية واللغوية.

ومن هنا يأتي هدف اثبات زيف هذه الادعاءات على المستويين اللغوي والتقني، ليس فقط ضربا من ضروب الحمية القومية.. ولكنه عامل هام لتخليص أخصائي الحاسب ومستخدميه من العرب من أسر هذا المفهوم الخاطئ الذي يحد من طموحهم ويضع قيودا مصطنعة على أدائهم ونظمهم (4) وفي محاولة منا المساهمة في إثبات زيف هذه الادعاءات نقول : أن اللغة العربية التي يتحدث بها اليوم ما يزيد عن مئتي مليون عربي واعداد كبيرة من شعوب العالم الاسلامي والبلدان الأخرى التي لها صلات وعلاقات واسعة مع الوطن العربي.. هي لغة العلوم والآداب والفنون والتجارة في تلك الحقبة من تاريخ الانسانية.. وهي لغة حية ومتطورة ومرنة.. استطاعت بصفاتها هذه أن تساير تطور العصور على مر الزمن.. وأن تحتوي كل ما هو جديد وكل ما هو طارئ.. ويشهد على ذلك التراث العربي الفني المنتشرهنا وهناك، سواء كتب باللغة العربية أو ترجم عنها إلى لغات أخرى.

إن هذا التراث الأصيل والعظيم لامتنا العربية، جدير بأن يقدر وأن تقدر اللغة العربية، لغة هذا التراث. وجديرة أن تأخذ مكانها بين اللغات الاخرى كلغة للتطور والتقنية وبالأخص تقنية المعلومات (6) كما وأن استخدام اللغة العربية في مجال العلوم الحديثة بحد ذاته يعد إطارا للتواصل الثقافي والحضاري بين أقطار الوطن العربي. وإذا ما تحققت الموافقة بينهما - بين الحاسب واللغة العربية المكتوبة أو المنطوقة - فإننا سنشهد تطورا أوسعا وأفضل في كل المجالات في الوطن العربي، على أن يرافق ذلك تطوير وتوسيع الخدمات المعلوماتية باللغة العربية لأنها تعكس قدرتنا على مساعدة المستفيدين على تلبية طلباتهم وتشجيع تفاعلهم مع نظام المعلومات والاستفادة من الخدمات التي تقدمها التكنولوجيا المعاصرة الى أقصى درجة ممكنة ومتمثلة بسد الاحتياجات من المعلومات في الوقت المحدد دون تأخير.

باختصار فان تعريب الحواسيب الآلية سيرفع من قدراتنا على الاستفادة منها، كما أن العمل على ايجاد الأساليب والانظمة والهيئات من أجل نشرها لدى القطاعات الواسعة من شعبنا وبلغتهم وبشكل سهل، يعد حاجة ضرورية وأساسية لانه يساهم في تحقيق الذات العربية ويجنب الاستلاب والاغتراب داخل الوطن العربي - عندما نضطر للتعامل أثناء استخدام التقنيات الحديثة باللغات الأجنبية بشكل قوي - وبذلك نحقق الاتصال بين التراث المتراكم للأمة العربية ورغباتها في اللحاق بمستجدات التكنولوجيا والمعلومات، وتلك مهمة ليست مستحيلة أو صعبة، بل هي ممكنة، وممكنة في ظروف العمل الجاد والبحث الدؤوب مع توفر الحس القومي العالي (7).

لذا بات لزاما أن يسعى المجتمع العربي على وجه التحديد لمناقشة كل الوسائل الكفيلة بنشر التكنولوجيا المعلوماتية الحديثة - عربية وملائمة للمجتمع العربي - ففهم الناس لطبيعة هذه التكنولوجيا وسهولة استخدامهم لها.. يجعلهم على استعداد لمساندة التطور والتقنية ومتابعة أخر ما توصلت إليه ثورة المعلومات (8). مما سيؤدي فيما بعد إلى تآزر قوى التأثير في المجتمع

لدفعه الى التطور ومواكبة العالم، اجتماعيا واقتصاديا وتكنولوجيا.. لتصبح هذه القوى الدعائم الأساسية للمجتمع العربي الحديث والحضاري المنشود.

وهذا ما دفع البعض ليؤكد أن التوجه نحو المعلوماتية هو نتيجة للتنمية وليس سببا لها.. أما البعض الأكثر تفاؤلا فيعتبر التكنولوجيا المعلوماتية الجديدة فرصة سانحة كي تسرع البلدان النامية ومنها عالمنا العربي في أغلبيته.. لتتجاوز وضعها الصعب والقيام بقفزة نوعية من عصر الزراعة الى عصر ما بعد الصناعة. وهذا ما دفع هيئة الأمم المتحدة ومنذ السبعينات لتفهم أهمية التكنولوجيا المعلوماتية الجديدة من أجل البلدان النامية.. إلى جانب جهات رسمية عالمية أخرى. مثل (اليونيدو) أي البنك الدولي وجامعة هيئة الأمم المتحدة (9). تعالوا إذا لنقف موقف المدافعين الأقوياء عن العقل العلمي العربي ولنشعل جذوة العقول الذكية المنتشرة في أرجاء وطننا العربي، تلك العقول الذكية والقادرة على إيجاد كل ما هو متطور وما يمت إلى تكنولوجيا العلم الرفيع.. إن العقول العربية الذكية التي نملكها قوية بماضيها وتراثها وبمكانتها الثقافية والعلمية المتميزة (10). نعم.. لقد جاءت ثورة المعلومات والتكنولوجيا لتكون تعبيرا حضاريا عن اسلوب الحياة لدى كل شعب من الشعوب، أو عند كل أمة من الأمم، إنها التعبير المتطور لكيفية التعامل مع هذه الحياة. وأسلوب الوصول الى أرقى الحضارات وأغناها، ذلك أن المجتمعات الانسانية على الدوام هي في حاجة الى التكامل المعرفي وملاحقة آخر تطورات العلم والتكنولوجيا الحاصلة في العالم. انطلاقا من ثقافة رفيعة وحضارة نستعيد بواسطتها تشكيلها الانساني.

و(التعريب) سيسهل كل هذه المهام، فلنعطه جل اهتمامنا وثمرة جهدنا وبحثنا.. خصوصا إذا عرفنا أن من المشاكل الهامة في عالمنا العربي في مجال المعلوماتية مشكلة اللغة. فالحواسيب التي تأتينا من الخارج لا تتكلم اللغة العربية ولا تفكر بالعربية.. ومحاولات تعريب الحواسيب التي جرت حتى الآن ما زالت في القدر الغالب منها تعالج مسائل سطحية مثل ادخال المعطيات واخراج النتائج بكتابة عربية من نوع ما ودون أن تغوص في صميم مشاكل اللسانيات الحاسوبية (Computational Linguistics). ومن الشواهد المؤسفة البارزة أن معظم جهود تعريب الحاسبات تأتينا من خارج الوطن العربي، خاصة من الولايات المتحدة الأمريكية وكندا وفرنسا وبريطانيا.. ومن الطبيعي أن يكون الدور الأساسي هنا لموردي تقنيات الحاسبات ونظم المعلومات وهم، بحكم التعريف يضعون أهداف التسويق أمام مطالب التعريب.. لكن ولكي لا نكون متشائمين فإننا نذكر هنا بالجهود والمبادرات الكثيرة من المؤسسات والمنظمات العربية في صقل تعريب الحاسبات وعلى رأسها المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم.. والمنظمة السعودية للتوحيد القياسي والمركز القومي للحاسبات في العراق ومعهد الكويت للأبحاث العلمية واللجنة الاقتصادية لغرب أسيا ومعهد بحوث الالكترونيات بالمركز القومي للبحوث بمصر.. وكذلك معهد الدراسات الاحصائية التابع لجامعة القاهرة.. والمركز القومي للمعلومات في دمشق.. كما ويجب أن لا ننسى المساهمة الجادة لبعض الشركات العربية الرائدة في هذا المجال وكذلك جهود المراكز العلمية لبعض الشركات متعددة الجنسيات.

لكن ومع هذا نؤكد : أن معالجة هذه المشاكل تتطلب جهدا علميا أصيلا يعالج المسائل من جذورها ولا يهرع للخروج الى السوق بحل جزئي مبتر من أجل تحقيق كسب مادي في سوق شديد التنافس لا يلبث أن يفقد ميزته بعد فترة قصيرة.

إن الجهد المطلوب يتطلب تعاونا غير (مألوف) حتى الآن بين خبير الالكترونات وعالم اللسانيات العربي. ويطالب هذا الاخير باعادة صياغة تراثنا في الدراسات اللغوية صياغة جديدة تماما على ضوء الانجازات التي تحققت في دراسة لسانيات الحاسوب في اللغات الأخرى.

لكن لا بد من الاشارة إلى أن وجود لغات عربية للبرمجة ليس هدفا بذاته، بل إن تنمية القابلية على التحليل الوصفي للمسائل وضرورة توجيه الشباب لاتقان أسس تحليل المسائل بلغتهم (الأم) هو الهدف الأعم للوصول إلى تجذير المفاهيم المعاصرة في الأذهان الشابة والتي تتلخص بأن الأمم لا تبني بمعزل عن العالم. وعلينا السعي لاستيعاب المعارف التقنية الضرورية.. وكذلك السعي لتبادل الخبرات والاعداد للمشاريع الجديدة واستلهام التراث العلمي العربي القديم.. والاستعانة بتقنيات الحاسوب ومواكبة التطورات في كل الميادين. وهذه بحق دعوة أكيدة لاقامة علاقة متينة بين حضارتنا العربية ولساننا العربي وبين الثقافة العالمية مع الاسراع في فهم وتبني الأفكار الفاعلة والقادرة على تغيير مفاهيم الجهل والتخلف والشعور بالنقص (11). خصوصا وان الانسان العربي أثبت أنه استطاع أن يصل بذاته إلي مستويات عالية من الوعي والفضول العلميين بشكل جعله قادرا على التفاعل مع المكتشفات الجديدة بكل مرونة وانفتاح.. والتعامل مع ثورة المعلومات المعاصرة.

ونؤكد هنا أن تفكير الحكومات العربية بالمكاسب التي ستحققها من خلال الضرائب المالية المفروضة هي أقل بكثير مما يمكن أن تحققه من زيادة الفعالية والانتاج في العمل باستخدام الحاسوب واستثمار الانسان العربي المعاصر له ودفعه ـ أي الانسان العربي ـ لدخول خضم المعلوماتية العالمية. طبعا بعد أن تأخذ الحكومات على عاتقها مهمة التدريب على استخدام الحاسوب ومهمة تعريبه، وذلك بإنشاء المعاهد التدريبية ومعاهد البحث العلمي والتطوير واتاحة الفرصة أمام الشباب للانخراط في هذه ـ الصناعة التنموية الحضارية ـ صناعة المعلومات واستثمارها (12). لهذا كله لا يعد البحث العلمي مجهودا فرديا ذاتيا يقوم به أحد العلماء أو مجموعة منهم في تخصص واحد، بل أصبح نشاطا اجتماعيا بالدرجة الاولى وهو بحاجة لتكوين فرق البحث العلمي لعلماء من تخصصات مختلفة لممارسة الأبحاث التعددية مع ضمان النظرة الاجتماعية العربية الشاملة لها. ومن الطبيعي اليوم أن نجد علماء الرياضيات والطبيعة واللغة والحاسب يعملون كفريق واحد (13).

أخيرا لا بد من القول أنه لا يمكن أن نشجع هذه التقنية ونسعى لتعريبها لكونها ظاهرة حضارية سبقتنا فيها أمم أخرى، ولا يكفي أيضا للحكومات أن تخصص المبالغ الضخمة من ميزانياتها لشراء الأجهزة والمعدات دون أن تنتبه إلى البنى الارتكازية المطلوبة لتنمية هذه التقنية. ففي أكثر دول العالم الثالث تعتبر مراكز الكومبيوتر معارض لاطلاع الزوار عليها

محاولة اقناعهم بايمان هذه الحكومات بالتطور التقني. على كل وحتى تعترف الحكومات العربية بأهمية صناعة البرمجيات وتفهم محتواها ورعاية العاملين فيها ستبقى تقنية المعلومات متعثرة.

وصناعة البرمجيات ستكون الصناعة الحاسمة لاستغلال الالكترونيات في كافة القطاعات، الاجتماعية والسياسية والاقتصادية والأمنية والثقافية.. وستكون الدول الرائدة في التنمية خلال العقود القليلة القادمة هي الدول التي يمكنها تطوير قدراتها بمساعدة صناعة البرمجيات (14).

على كل، ضمن العثرات الأساسية التي تعوق حاليا انتشار تقنية المعلومات في البلدان العربية، غياب الترابط المصيري ما بين هذه التقنية والحاجات الاجتماعية والاقتصادية في المجتمعات العربية إضافة الى اللغة كما أسلفنا.. ومهما قيل ويقال عن أهمية هذه التقنية فالحركة الذاتية لها ضمن المجتمع لا يمكن أن تنطلق دونما اكتشاف الحاجة الاقتصادية والاجتماعية للانطلاق.

وأتوج هذه المقدمة الطويلة بالقول : أنه يبدو لي أن الناطقين بالعربية هذه الأيام، أكثر تزمتا تجاه لغتهم مقارنة بما كان عليه اسلافهم. فاللغات الحية عبر العصور تقاس بمدى تقبلها للمعرّب والمولد والدخيل في مفرداتها وليس عيبا أن تنفذ الى اللغة كلمات جديدة من لغات أخرى شريطة أن تنحت بالمظهر المقبول لمفردات اللغة وذلك عندما تعجز هذه اللغة عن تعريب أو توليد بعض المصطلحات.

هذا لأننا اتفقنا على أن السؤال المطروح اليوم في بلادنا لم يعد هو : هل ندخل عصر الحواسيب ومجتمع المعلومات أم لا.. ؟ فهذا بات أمرا لا مفر منه، بل إنه واقع اليوم بالفعل في كثير من بلدان العالم. إنما السؤال الحاسم الآن هو : متى، وكيف ؟ ولقد اتفقنا كذلك على أن المعلومات مورد ومن ثم هي مصدر قوي للتقدم والخير.. وإذا ما كانت تقانات الحاسوب مما يصعب فهمه على غير المتخصص، فان القضايا التي تثيرها يجب أن تكون واضحة ومفهومة لكل عربي منا وبلغته الأم الجميلة (15).

وقفة تفاؤل :

يعد العرب من أقدم الشعوب التي برز تأثيرها على الحضارة الانسانية وتطورها.. فقد تركوا بصماتهم الواضحة على تطور العلوم والتقانة والآداب والفنون في مرحلة ليست بقصيرة وخلال فترة زمنية قلت فيها عطاءات الأمم الأخرى في العصور الوسطى. وشكلت الحضارة التي تمت برعايتهم وتحت إشرافهم الأساس الذي نهلت منه الحضارة الحديثة في تطورها العلمي والتقني (16).

وكان لأجدادنا العرب دور كبير في تطوير مفهوم التقانة. هذا المفهوم الذي يمكن تعريفه بأنه العلم الذي يدرس خصائص الصناعة والفنون والوسائل المستخدمة لتوفير الضروري منها لمعيشة الانسان. حيث توفرت لديهم رغبة عارمة وادراك قوي بأن العلم وما يرتبط به من تقانة وصناعة متطورة هو أساس الرقي والتقدم. وهو مفهوم الانسان عن الحياة، بل الحياة ذاتها.

ويرجع الفضل في تقنيات العصر الحالي، في جزء كبير منه الى علماء العرب الذي لعبوا دورا

هاما في مرحلة حضـارية مضت من الزمن خيم خلالها الجهل على أكثر مناطق العالم. وأرسوا حجر الأساس في بنية العلم والثقافة وساهموا في تطوير الحضارة وانتشارها ولولاهم ما تقدمت التقانة تقدمها الحاضر (17).

وفي هذا كان عظيم الأثر لما خلفه علماؤنا مثل الخوارزمي في العمليات الرياضية المتقدمة على عصره خصوصا ما سمي بالخوارزمية Algorithm ونحن اليوم نراه ـ الخوارزمي ـ أمامنا على شاشة الحاسب اليوم. يظهر بخدماته الجلية التي أكدت فاعليته في العمليات الرياضية، فهو واحد من العلماء العرب الذين كانت لهم باع طويلة في تقدم البشرية وتطورها تقنيا.

ومن هنا تأتي ضرورة مواصلة التعاون بين الحضارة العربية في أصولها القديمة وتواصلها مع عصرنا الحالي، وبين الحضارة العالمية الحديثة التي استمدت من الحضارات القديمة ما هو ضروري لها وطورتها وارتقت بها، فانتجت كل ما هو جديد على الساحة العالمية وأتت بكل المخترعات العصرية التي نستعملها اليوم في مجالات حياتنا العلمية والعملية كافة سواء في العمل أو المنزل أو الشارع بشكل نستطيع فيه أن نصنف عصرنا بأنه عصر ثورة المعلومات بكل ما يحتويه من تقنيات حديثة ومخترعات علمية ساهمت وتساهم في تقدم البشرية والأخذ بيدها ومساعدتها في كل أمر جديد قد يظهر على سطح البسيطة.

البعد الاقتصادي والاجتماعي لاستعمال اللغة العربية في مجال المعلوماتية :

ربما كان (ماكلوب) الاقتصادي الأمريكي أول من نبه إلى التحولات الاقتصادية والاجتماعية التي يأتي بها الانفجار المعرفي. وأول من عكف على دراستها في مطلع الستينات. ولقد قام بمحاولة رائدة لقياس نصيب إجمالي الناتج القومي في الولايات المتحدة المرتبط بالمعرفة (18). والذي يتميز عن الأنشطة الاقتصادية الأخرى في قطاعات الاقتصاد التقليدية كالزراعة واستخراج المعادن أو الصناعة وكان السؤال المطروح هو : ما هو حجم ذلك القدر من الثروة القومية الذي نشأ من خلال إنتاج المعلومات أو معالجها أو توزيعها ؟ إننا نحاول أن نميز بين نوعين متباينين من النشاط الاقتصادي، وإن كانا في نفس الوقت متلازمين. أما النوع الأول فهو ذلك الذي يجري فيه تحويل المادة أو الطاقة من صورة إلى أخرى، بينما ينشغل النوع الثاني بتحويل المعلومات، وهي أمور غير مادية من شكل إلى آخر، أو من مكان أو شخص الى آخر والارتباط بين النوعين واضح ولا يحتاج إلى تأكيد، فالنوع الأول لم، ولن يتحقق دون المعرفة القائمة على جمع المعلومات وتحليلها والتنسيق فيما بينها والسيطرة عليها، بمعنى استخلاص الدروس المستقاة منها. بينما يصبح إنتاج المعلومات ومعالجتها وتوزيعها ضربا من المستحيل دون استخدام قدر ما من الطاقة والمادة كبر أم صغر. وليس من المستغرب إذن أن يقال اليوم أن المعلومات مورد، بمثل ما نقول أن المادة أو الطاقة مورد. بل إن تحويل المادة أو الطاقة الى مورد، أمر لا يتحقق إلا من خلال المعلومات. فخام الحديد قد ظل مادة بلا فائدة ولا يعتبر موردا، حتى استطاع الانسان أن يستخلص منه الحديد والفولاذ. وبالمثل فان مادة البوكسيت لم تصبح موردا إلا عندما عرف الانسان كيف يستخلص منها معدن الاليمنيوم في مطلع هذا القرن.

واليورانيوم لم يصبح موردا إلا عندما عرفنا كيف نستخلص منه كميات كامنة من الطاقة. وحتى النفط كان معروفا للانسان منهذ آلاف السنين، ولكنه لم يعرف كيف يستخدمه مصدرا للطاقة وبديلا للاخشاب والفحم الا منذ قرن واحد من الزمان تقريبا، بعد توفر المعلومات الخاصة بذلك.

والمعلومات مورد ذو صفات شاذة تميزه عن غيره من الموارد الطبيعية فالمعلومات إذا انتقلت من شخص الى شخص، أو من مكان إلى مكان فإنه لا ينقص رصيد مصدرها الأصلي منها بقدر ما يزيد رصيد متلقيها الجديد. وبمثل ما ينقص الرصيد من المادة أو الطاقة، بمقدار ما ينتقل منها من مكان إلى آخر. وهي شأنها شأن مواد الغذاء "تفسد" مع مرور الزمن بمعنى أنها تفقد قيمتها مع مرور الوقت، الأمر الذي تعلمته مراكز المعلومات فأصبحت مثل الانبوب الذي تدخله المعلومات الجديدة من طرف فتبقى فيه فترة من الزمان تطول أو تقصر الى أن تفقد قيمتها فتلفظ من الطرف الآخر لتفسح المجال لمعلومات أحدث وأكثر جدوى (18).

لقد اعترف بالمعلومات موردا مهما في التنمية الاقتصادية منذ عشرين سنة ويزيد. وجاء هذا الاعتراف خاتمة لمئات، إن لم يكن آلاف السنين من تنمية لمجموعات الوثائق التي صدرت في الوطن العربي. ورافقه إدراك بأن القدرة على توفير جميع الاحتياجات من المعلومات المعربة والمفهومة، أكبر من طاقة أي مجموعة وثائق أو نظام مكتبة بمفرده. فحل مفهوم التكاملية أو المشاركة محل مفهوم الشمول الذي كان سائدا بين أوساط الموثقين في القرن الماضي وبداية القرن الحالي ولهذا جاء التركيز على تطور شبكات التوثيق والمعلومات، حيث النظم التي تحاول تقديم مجموعة مترابطة من موارد المعلومات في بلد أو إقليم تلبي معا الطلب على المعلومات. وزاد من سرعة هذا التطور ادخال تقنيات معالجة البيانات المؤتمتة في السنوات الأخيرة في ضبط مصادر المعلومات وتحليلها. علما أن الحوسبة ليس هي الحل لجميع مشاكل ضبط المعلومات وتوفيرها. غير أنه إذا أحسن تطبيق الحوسبة، فإنها ستوفر الفرصة لكفاءة أعلى في التخزين والاسترجاع في وجه التزايد المطرد في حجم المعلومات التي تحتاج الى معالجة واستثمار.

إذا فالدافع الاقتصادي كان وراء مشروع الشبكة العربية للمعلومات. وقد بدأ التفكير في مشروع الشبكة العربية للمعلومات عام 1978 حينما قررت جامعة الدول العربية إنشاء ما يعرف اليوم بمركز التوثيق والمعلومات كنواة تستطيع التمدد والامتداد مستقبلا لتكوين الشبكة العربية المنشودة. وقد بدأ المركز انشطته التأسيسية عام 1981 وباشر نشاطاته عام 1983 في تونس العاصمة ونقل الى القاهرة فيما بعد. وخلال الاعوام 1985 - 1986 - 1987 قام المركز بمجموعة من الانشطة التمهيدية الخاصة بمشروع الشبكة بالتعاون مع بعض المراكز الوطنية في الدول العربية ومع منظمة الأمم المتحدة للتربية والثقافة والعلوم - اليونسكو - وكذلك مع برنامج الأمم المتحدة الانمائي الخاص بالمنطقة العربية.

ويقوم دور الشبكة العربية للمعلومات على تسهيل الوصول للمعلومات التي تدعم متخذي القرارات وراسمي السياسات ومخططي برامج التنمية من مسؤولي الادارة العليا والمتخصصين والمسؤولين عن اعداد التقارير التحليلية والتأليفية والتي من شأنها أن تساعد في اتخاذ القرارات وحل المشاكل والتخطيط السليم والاستفادة من الخبرات.

كما وتقـوم بدور بث وتوفير المعلومات والبيـانات الى المستفدين في الدول العربيـة وخاصة لصانعي القرارات والتـخطيط.

وكذلك تساهم في زيادة المواءمة بين النظم وأدوات العمل في المنطقة العربية من خلال توحيد المواصفـات والمقاييس والادلة وحزم البـرمجيـات المستـخـدمة. والسعي للمـساعدة في تنفـيذ سياسـات وطنية لنظم المعلومات وخدمـاتها من أجل التنسيق بين مـخـتلف نظم المعلومات على المستوى الوطني والاقليمي.

وإن ما يمكن أن تحمله إلينا الشبكة العربية للمعلومات في المستقبل على سبيل المثال :

1- سوف يستطيع الباحث العربي سواء كانت اهتماماته أدبية إنسانية أو علمية وتقنية أم مادية واقتصـادية، أن ينفذ إلى كـافة المعلومات (المعربة طبعا) بسرعة وفـاعلية ؛ والمتوفرة في أي فرع من مراكز المعلومات الموجودة على الشبكة. مما يعزز الدراسـات العربية والعلاقات بين الباحثين وبالتالي يفسح المجال أمام إيجاد حلول متكاملة للمشاكل المختلفة في شتى الاقطار العربية.

2- على صعيد العـمل المهني سوف يتمكن أي متـخصص عربي من النفـاذ إلى قواعد المعلومات الخاصة باختصاصه والاطلاع على أحدث ما صدر فيها (مترجما ومعربا) مما يؤدي الى التنمية الشاملة.

3- سوف يسـتطيع أي قارئ عربي النفاذ الى مـراكز المعلومات المهـتمة بالموسوعـات ووسائل التعلم وذلك بسرعة وفاعلية مما يعزز كفاءة المستثمر ويثري حصيلته المعرفية.

4- وعلى صعيد التخطيط الاقـتصادي والتبادل التجاري فسوف توفـر الشبكة المعلومات الآنية المتجددة التي يـحتاجها رجـال الاعمال والاداريين. بما في ذلك حالات السلع والاسعار والعرض والطلب وما إلى ذلك على المستويين العربي والعالمي (معربة ومفهومة).

خلاصة القول أن هـذه الشبكة ـ إن وجدت ـ سوف تكون وسيلة حضـارية تستطيع أن تعزز التكامل العربي على مستوى الوطن العربي وان تكون نافذة مـتسعة تطل على العالم بأسره بلغة يفهمها المواطن العربي أينما كان.

وهناك إضافة إلى الشبكـة العربية للمعلومات. بنك المعلومات الاحـصائي الذي أوجد للغرض نفسه. وهو يتضمن أكثر من 5 , 3 بليون تسجيله من البـيانات الاحصائية حول التبادل التجاري بين الاقطار العربـية وبينها وبين دول العـالم الأخرى. يمكن لأي مخـتص عربي الاطلاع عليـها واستثمارها (معربة ومفهومة).

للكمـبيوتر إذا اسـتعـمالات عـديدة في مجـال تنمية الاقـتصـاد والصناعة والاعـمار. فـهو يستـخدم منذ 1950في تصميم الرسوم البيـانية والفنية. وفي وقت لاحق الرسوم التصويرية. وهو يستعمل في مجال التقليد simulation وهو عبارة عن خلق نموذج خيالي لأي نظام يراد بناؤه. وسمي كذلك بمـحـاكاة النمذجة. وهي دراسة مـختلف الظواهر والعـمليات على النماذج.

والنموذج هو صورة رمزية ووصف. يستخدم المهندسون المحاكاة بدراسة نماذج مشابهة تماما بالشكل للأصل وبظروف عمل موافقة أيضا. وبذلك تلا في الحوادث والكوارث على المنشآت أو الاجهزة المقامة فعليا. ويمكن بذلك تحليل آلية عمل هذا النموذج لمعرفة مناطق الضعف في التصميم، إن وجدت ولقد يليه أثناء التقليد بتغيير المواصفات القابلة للتغيير. مثال ذلك تصميم جسر لمنطقة ما، يرسم هذا الجسر على الكمبيوتر وتتم إدخال مواصفاته الفنية مثل كمية الحديد ونوعيته والاسمنت وغيره من المواد وبعد الانتهاء من التصميم يمكن استخدام الكمبيوتر لتحليل النموذج وتحت ظروف فيزيائية كوزن العربات فوقه والظروف المناخية كالرياح لمعرفة تحمل هذا التصميم لهذه الظروف.

ومثال آخر. قد تجري مناقشة بين رب العمل ومهندسيه حول مشروع بناء ضخم بحيث يستطيعون في وقت لاحق تغيير التصاميم نظريا وعبر المسافات البعيدة على شاشات تنقل الآراء وتجري التعديلات وتضاف التصميمات بمجرد وصول الحاسوب بالهاتف أو الفيديو أو الفاكس. وبهذه الطريقة يربح المستثمر الوقت وتختصر الكثير من الأخطاء التي يمكن أن تحدث.

عموما لمثل هذه الاستخدامات يحتاج الكمبيوتر الى برامج تسمى CAD والمختصرة من Computer Aided Design (التصميم بمساعدة الكمبيوتر) وهذه البرامج لها مجالات عديدة للاستخدام كالبناء والصناعة والاقتصاد والجيش. إذ من الجدير ذكره أن الجيوش الغربية المتقدمة تستخدم نظام التقليد الخيالي في تدريب الطيارين والمقاتلين. إذ أنه يمكن للكمبيوتر وببرامج متخصصة أن يوضع الطيار في جو كجو المعركة التدريبية أو تمثيل حرب تكتيتكية لتدريب الجنود في سلاح المدرعات دون مغادرة غرف الكمبيوتر المتخصصة. وهكذا يمكن لهم رؤية تقدمهم في الدراسات العسكرية ومدى جاهزيتهم القتالية.

هذا الاستخدام ليس بديلا تاما عن التدريب بالذخيرة الحية، ولكن هذا النظام يقلل من الحاجة الكبيرة للتدريب بالذخيرة وبذلك يوفر أموالا طائلة (20).

على الصعيد العربي، حاول الدكتور أسامة الخولي إجراء دراسة عن حجم قطاع المعلومات في قطر عربي هو مصر، قرب نهاية العقد قبل الماضي. ولقد كانت النتيجة ضربا من المفاجأة لكثير ممن كانوا يتصورون أن أنشطة المعلومات على الأقل في حدود تعريفات (يورانت) ضئيلة جدا في الوطن العربي. ويمكن تلخيص نتائج الدراسة (التي تعاني ولا شك من قدر ضخم من المقارنة نظرا لعدم توفر قاعدة معلومات وافية وموثوق في دقتها) في النقاط التالية :

– القوى العاملة في قطاع المعلومات تمثل حوال 16% من اجمالي القوى العاملة. بينما لا تصل هذه النسبة الى 1% في قطاع الزراعة وصيد الاسماك. وهي تمثل حوالي ثلاثة أرباع القوى العاملة في قطاع المال والتأمين ونصف القوى العاملة في قطاع الخدمات و 40% من القوى في قطاع المرافق.

– اسهام القوى العاملة في قطاع المعلومات في إجمالي الناتج المحلي بلغ 28% وهو يصل الى

87% من إجـمـالي الناتج المحلي لـقطاع المال والتـأمين، وثلثي إجـمـالي النـاتج المحلي لقطاع الخدمات وحوالي نصف إجمالي الناتج المحلي لقطاع المرافق (21).

ويبقى بعد هذا السـؤال المحرج، ما فائدة كل هذا الفيض الهائل من المعلومـات ؟ وهل يستحق بالفعل ما ينفق عليه من الجهد والمال، وما يسـتأثر به من حجم القوى البشرية العاملة والأصول الرأسماليـة والمصاريف التشغيلية ؟ ويبـدو أن الاجابة عن هذا السؤال واضحة ومحـسومة في المجتمـعات المصنعة وان حسابات الكلفة الـعائد فيها تبرر كل هذا الجـهد والمال. إلا أن الامر يظل مـحل تساؤل مـشروع عندما نتـحدث عن المجتمـعات النامية. هـل هي مـحتاجة حـقا لكل هذه المعلومـات ؟ ثم، وهذا هو السؤال الأهم. هـل هي قادرة أو راغبـة في الاسـتفـادة منها لو كـانت متاحـة لها ؟ باختصـار هل المعلومات في حقيـقة الأمر مورد بالنسـبة لهذه المجتـمعات ؟ أم هي ضرب من المادة أو اللامـادة لا تعرف هذه المجتمعـات له فائدة واضحة، ومن ثم فـهي لا تسعى لاعادة تشكيلها واستـخدامها.

في مـحاولة الاجـابة عن هذه التـساؤلات الجـوهرية سيـتطلب منا أن نتطرق الى حـديث عن (الذكـاء) Intelligence. بمعنى القـدرة على تحـويل المعلومـات الى مـعـارف. وهكذا فـان استـخدام تعبير الـذكاء هنا يصبح مشروعا بمثل ما يصبح اعتبـاره نوعا من العلم التطبيقي، مثل الطب والزراعـة. أو إن شئت التـقانة لأنه يمثل المـهارات في تطبـيق عدد من المبـادئ والأسس في التعامل مع موقف معين. وقد نعرف الذكاء على أنه جـمع المعلومات وهضمها لتأخذ شكلا ونظاما يمكن استـخدامه في مساندة جهود مؤسسة ما وتحقيق أهدافها (22). سواء كانت دولة أم جيشا أم منشأة صناعة أو حتى مركزا ثقافـيا أو تربويا. وهنا يتـحول تعريف الفرق بين دول (الشمال) و (الجنوب) من تمييز بين (من يملكون) و (من لا يملكون). إلى حديث عن (من يعرفون) و (من لا يعرفـون). ولقد دفع هذا التمـيز عالما مثل سـتيفان ديديجـيه Stevan Dedijeh الى الخروج باصطلاح جديد هو : الذكاء الاجتماعي Social Intelligence ومتطلباته :

– السرية.
– المعرفة الفنيـة : وهي القدرة على استخدام موارد الذكـاء استخداما فعـالا، بما في ذلك حصاد التجارب السابقة من النجاح أو الفشل.
– البشر.
– البحث الاستـراتيجي والتكتيكي : وهو ضروري للتنبه الـى وجود المشاكل في الوقت المناسب والتعامل معها.
– تقانات الذكاء : وهي الوسـيلة لزيادة القدرة على فهم العالم المحيط والحـصول على المعلومات ومعالجتها ومنها اخضاع الكمبيوتر للغات الأم.
– المعلومات : هذه المعلومـات تصبح معرفـة انتجها الذكـاء عندما تصلح أساسا لاتـخاذ القرار والعمل (23).

على كل وكما قال فرانسوا سوبيزيه François Soupizet أن الحواسيب لا توفر الكساء ولا

الدواء ولا الطعام. إن قدرتها تبدأ وتنتهي عند المعلومات. ثم أن فائدتها ترتبط ارتباطا وثيقا بفاعلية المعلومات في البرامج "التنموية". وعلى الرغم من ذلك فقد اندفعت حكومات العالم الثالث في إقتناء الحواسيب دون أن تدرس بعناية مدى حاجتها لها، أو قدرة البيئة على استقبالها والاستفادة منها. وحتى الدول الكبيرة والأكثر تقدما مثل الصين لم تنجح في التعامل مع هذه المعادلة الصعبة. ففي عام 1984 وحده استوردت الصين ما قيمته 300 مليون دولار من مكونات الحواسيب لكي تنتج 120,000 وحدة منها. وبحلول العام التالي كان نصفها على الاقل عاطلا بلا عمل وعشرات الألوف منها تقبع في المخازن نظرا للنقص الفادح في خبرات استخدامها واعداد البرمجيات الملائمة للاحتياجات الوطنية. ولقد تحملت الصين نسبة وصلت الى 20% من ثمن الاجهزة المستوردة من أجل صيانتها بينما لا تتجاوز هذه النسبة 3% في الولايات المتحدة. ولو استمر الحال على هذا المنوال لتكلفت أقل قليلا من المئة مليون دولار لهذا الغرض في الاعوام الاربعة الأخيرة. والصورة في دول نامية أخرى، أقل حجما ودراية من الصين، أكثر قتامة فنسبة الاستخدام للحواسيب الموجودة في الفلبين وزائير وساحل العاج لم تتجاوز 50% عام 1984 وهي لم تصل إلا لأكثر قليلا من الثلث في الكويت ومصر في ذلك العام.

عموما ساهمت التغيرات والتطورات التي طرأت على العالم خلال العقدين الأخيرين والتي بلغت قيمتها مع بداية التسعينات في تغير النظرة لما هو استراتيجي بعد بروز مجموعة عوامل أخذت تقوم بدور حاسم في تقرير مصير الدول. فلم تعد القوة العسكرية وحدها هي الحاسمة، بل برزت القوة الاقتصادية كذلك والتي تغير مفهومها ومضمونها بفعل الثورة العلمية والتكنولوجية وثورة المعلومات كقوة تقوم بدور حاسم في تحديد قوة الدولة ومكانتها (24).

لذا وفي ضوء الوضع الراهن وما بلغته تكنولوجيا المعلومات من تطور بتضخم حجم التحديات العظمى والتي ينبغي للعرب جميعا التصدي لها، فهي تحديات ثقافية وسياسية واقتصادية متداخلة ومعقدة تستدعي التحرك السريع من أجل ايجاد نموذج عربي متطور لتكنولوجيا المعلومات من أجل الاستفادة من الفرص التنموية النادرة التي تلازم كل تطور في هذه التكنولوجيا شرط أن يكون هذا النموذج العربي (عربيا ويتحدث العربية).

وقد كانت دول المغرب وبالأخص الجزائر وليبيا من الدول التي دخلها الكمبيوتر من خلال شركات البترول. وكذلك بعض دول المشرق العربي مثل العراق والمملكة العربية السعودية والكويت. وفيما عدا ذلك، فقد كانت البنوك الأجنبية والمحلية، وبالأخص في لبنان، من أول القطاعات التي اعتمدت الكومبيوتر في أعمالها. أما الدول العربية الأخرى مثل مصر وبعد ذلك العراق فقد كان للقطاع الحكومي دوره الواسع في إدخال الكومبيوتر بسبب تضخم العمليات المركزية التي تقوم بها الدولة كالاحصاءات والفواتير والعمليات المالية عموما. وجاءت بعد ذلك حاجة بعض الجامعات والكليات العلمية الى الكومبيوتر، فكانت الجامعة الامريكية في بيروت من أولى الجامعات التي انشأت مركزا للكومبيوتر وكذلك جامعة القاهرة وكلية الهندسة في جامعة بغداد وكلية البترول والمعادن (الآن جامعة البترول والمعادن) في المملكة العربية السعودية.

- في الستينات وبداية السبعينات كانت الدول تقارن بأعداد الكومبيوترات المنصوبة فيها كمعيار للتقدم في هذا المجال وكانت الدول العربية التي في المقدمة من ناحية العدد والاستخدام هي الجزائر والمملكة العربية السعودية والعراق تتبعها بعد ذلك مصر باتجاه مختلف نوعا ما. أما الآن وبعد انتشار (المايكرو كومبيوتر) واحجام مختلفة من الاجهزة والوسائل فلا يمكن الركون الى العدد كوسيلة لقياس مدى انتشار تقنية المعلومات أو تقييمها. فمعيار التقدم والمقارنة في تقنية المعلومات بين دول وأخرى أصبح أكثر صعوبة من السابقة، أما من الناحية العلمية فقد تكون درجة انتشار الاستفادة من التطبيقات الممكنة على هذه الأجهزة هي المعيار الأساسي الذي لا يمكن لمعيار غيره أن يفوقه في الأهمية. وبالرغم من وضوح المعيار إلا أن من الصعب قياسه بسهولة. وبدون شك لا يمكن الخلط ما بين استغلال الاجهزة Utilisation وما بين فاعليتها Effectiveness وخاصة بعد أن أحدث المايكروكومبيوتر ووسائل المكتب ثورة جديدة ضمن ثورة المعلومات نفسها، بحيث لم يعد من الممكن لعدد ساعات تشغيل هذه الاجهزة أن يكون المعيار المناسب لدرجة الاستفادة (26).

بتلخيص نضيف : لقد تخلفت عن ركب الثورة الصناعية معظم الدول النامية وجميع الدول العربية على وجه الخصوص. كما وقد سبق ركب ثورة الكومبيوتر الأولى هذه الدول أيضا. وبانتشار الثورة الجديدة (ثورة الميكركومبيوتر) قد تكون لدى بعض هذه الدول فرصة جديدة أخرى للحاق إذا ما تفاعلت هذه الدول مع الثورة الجديدة بشكل مختلف وبالنسبة لنا، (اعتماد التعريب أساسا فاعلا). وهي ستتخلف عنها إذا ما عاملتها بالطريقة نفسها التي تعاملت بها مع الثورات التقنية السابقة. فلو أردنا تصنيف البلدان العربية من خلال درجة انتشار تقنية المعلومات فيها، فقد لا تصل الى نتائج كمية ومعبرة، إلا أن المفيد الاشارة الى أن الدول التي حققت بعض التقدم والتطور في هذا المجال هي تلك التي أتاحت لأخصائييها ومواطنيها التعامل مع وسائل هذه التقنية بحرية تامة ووفرت لهم المستلزمات الضرورية لتطوير هذه الوسائل وتكييفها للحاجات المحلية. فالوحدات الصغيرة لمعالجة البيانات المتمثلة بالمايكروكومبيتر ستتيح للفرد التعامل مع التطبيقات والاستخدامات الصغيرة التي تخدم تطوره ورغباته وتوفر له وسيلة اقتصادية رخيصة للاقتناء وتحديا للخلق والابتكار، إن مثل هذه الوسائل لم تكن ممكنة عندما كان الكومبيوتر كبيرا ومكلفا. ولا يمكن للانشاء والابداع والابتكار أن يتحقق إلا عندما تكون القيود على اقتناء وسائل تقنية المعلومات كالمايكروكومبيوتر وبرمجياته وملحقاته واستخداماته متاحة للجميع (27). في عالمنا العربي يجب توفر كل هذا (معربا ويتحدث العربية) ليتسنى للجميع من الراغبين الاستفادة بالدرجة القصوى.

تطبيقات سائدة في البلدان العربية :

إن غالبية التطبيقات السائدة في البلدان العربية تندرج ضمن أحد الأصناف التالية :

1- التطبيقات الحسابية والادارية : وهي تكوّن النسبة العظمى للتطبيقات التي دخلت الأقطار العربية في مدخل توفير الجهد البشري الحسابي والاداري. وتشتمل على تطبيقات احتساب

الأجور والحسابات المالية وحسابات المخازن واعداد الفواتير بمختلف أنواعها. وقد وفرت هذه التطبيقات بعض الكوادر إلا أن الوفر المتحقق في هذا المجال عموما لم يكن بالمستوى الذي كان يتطلع إليه المستفيدون. وفي الكثير من الحالات خلقت التطبيقات الجديدة مشاكل جديدة أضافت عبئا جديدا الى المشاكل القديمة لضعف التفاعل ما بين الجهات المستفيدة والأنظمة الجديدة. وذلك لأسباب عديدة أهمها قلة اهتمام المستفيد بالأنظمة المبتكرة وما تتطلبه من دقة في التعامل لم يتعود عليها سابقا فضلا عن سوء تصميم هذه الانظمة وتعريبها أساسا من قبل أخصائيين حديثي الخبرة.

2- التطبيقات الاحصائية : وهي تلك التطبيقات التي اعتمدتها الأجهزة المركزية للاحصاء في الدول وعوضها الكومبيوتر عن الوقت المستغرق لجدولة النتائج الاحصائية. فاستعملت الكومبيوتر كبديل لأجهزة الطباعة السريعة.. ولم تتطور في مثل هذه المؤسسات إلا في حالات محدودة جدا. القابليات على تحليل البيانات والتنبؤات واعداد المؤشرات والاتجاهات التي هي من الأهداف الأساسية للأنظمة الاحصائية.

3- التطبيقات التجميعية والرقابية : وهي التطبيقات التي استخدمتها المؤسسات القومية لمتابعة مشاريعها أو أداء دوائرها التفصيلي وهي في العديد من الدول متخلفة زمنيا عن حالات اتخاذ القرار بحيث تتحول معلومات القرار إلى معلومات تاريخية ساكنة، حتى قبل ادخالها الكومبيوتر.

4- التطبيقات العلمية والتعليمية : وهي محدودة جدا أو محصورة في بعض المؤسسات العلمية والجامعات وهي ليست بالنسبة التي عليها في الدول المتقدمة. ومن بين الأسباب التي أدت إلى محدودية مثل هذه التطبيقات مسألة العرض والطلب للبحث العلمي وقصور وسائل التعريب وتخلف الاساليب التعليمية والبحثوية في مثل هذه المؤسسات. إذ يعير العديد من الجامعات في الوطن العربي أهمية أكبر للتطبيقات الادارية والحسابية مما يعيره لاتاحة الكومبيوتر للطالب بكل معاني الكلمة.

والمطلع على مفردات المناهج التعليمية في الجامعات العربية يدرك مدى تخلف هذه المفردات عن مستجدات التقنية والنسبة القليلة غير المقبولة من الساعات المخصصة للحصص العلمية. أضف إلى ذلك انخفاض مستوى الاطار التدريسي. وهناك بعض التطبيقات العلمية المرتبطة ببعض الصناعات البترولية في المنطقة ومعظمها من التطبيقات الجاهزة التي تشترى من الدول المتقدمة. وفي كثير من الحالات يقتصر دور الاطار المحلي على التشغيل والمتابعة أو الاشراف.

كما أدخلت بعض المكاتب الهندسية في بعض الدول العربية في السنين القليلة الماضية بعض البرامج الجاهزة في مجال التصاميم الهندسية بواسطة الكومبيوتر Computer aided engineering وهي خطوة إيجابية لا تخلو من تحديات للنهوض بواقع المهندس في البلدان العربية الى المستوى العالمي المقبول. إلا أن مدى انتشار مثل هذه التطبيقات ما زال محدودا في معظم البلدان العربية وذلك لقلة المشاريع التي تصمم وفق برامج معربة ومفهومة. ولعدم توفرها لدى الشريحة الواسعة من المهندسين العرب الشباب. لذا يحق لنا القول : أنه ومن أهم

الأسباب لعدم انتشار (المايكرو كومبيوتر) كذلك وبالشكل الواسع في البلدان العربية من خلال التطبيقات الشاملة. قصور التعريب في معظم الاجهزة المتوفرة في الأسواق. وان كان التعريب متوفرا على بعضها، فهو ليس بالقياس الثابت الذي يسهل استخدامه في جميع التطبيقات الحديثة والمستجدة. فنرى بعضها لا يستجيب إلى الحروف العربية ضمن برنامج معالجة الجداول بينما يستجيب لها في برنامج قواعد البيانات أو العكس وما لم تتوفر المرونة الموحدة للتعريب من خلال قياس واحد سيتعثر انتشار مثل هذه البرمجيات بين المستثمرين.

على كل لم تصاحب دخول الكمبيوتر في بعض البلدان العربية مع بداية الستينات أية مفاجآت أو إنجازات مدهشة، حاله في ذلك حال العديد من الوسائل التقنية التي دخلت مجتمعات نامية متشابهة (28).

والحاجة لادخال الكومبيوتر في معظم هذه البلدان جاءت في كثير من الحالات نتيجة معاناة واخفاقات في التنظيمات الادارية وأساليب العمل أكثر مما كانت بسبب التطور الطبيعي والاقتصادي للحاجة والتفاعل مع الطلب.

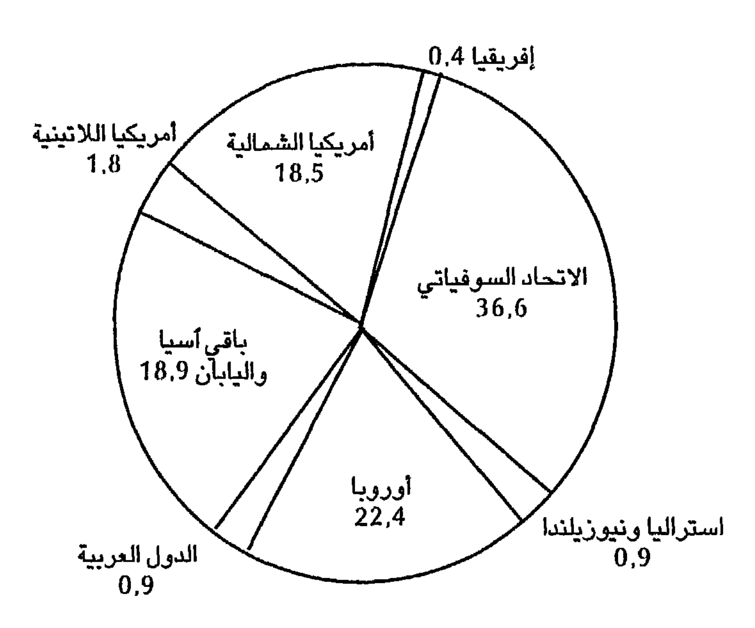
وفي كثير من مؤسسات العالم العربي تدخل مراكز الكومبيوتر دوامة العمل اليومي فتصبح جزءا من الجهاز البيروقراطي للمؤسسة وتضيع الأهداف وتصبح اليوميات والتوسعات وتهيئة المواقع والتداولات والدورات والتخصيصات والتوظيف هي الأهداف بدلا من كونها الوسائل.

ولقد حاولت في الآونة الأخيرة ـ الحديث لعبد الله الديوه جي ـ الرجوع الى العديد من الدراسات التي أعدتها بعض المنظمات العربية والاقليمية المهتمة بالصناعة فلم أر بين أي منها إشارة إلى أهمية البرمجيات كصناعة استراتيجية عربية سيما وأن من خصائص هذه الصناعة الجديدة أنها لا تحتاج الى موارد مادية كبيرة.

وامتدادا لهذه المشكلة نفسها، فالبلدان العربية لم تعر اهتماما كافيا للبحث والتطوير والتعريب. وقد يكون موضوع البحث والتطوير مرتبطا بالحاجة الاقتصادية للمجمعات. فيمكننا القول بأن البحث والتطوير لم يتطور لغياب الصناعة البرمجية المعربة المحلية، على عكس ما هو عليه في البلدان المتقدمة. وهذا غير صحيح أيضا.

لماذا لم يتطور البحث والتطوير في مجال صناعة البترول أو الزراعة أليست هذه نتاجات محلية ؟

– إذن الأمر أعمق من ذلك. ففي احصائية نشرتها اليونسكو عام 1983 عن نسب العاملين في هذا المجال في الدول العربية 0,9 من مجموع العالم. وهذا دليل واضح على تدني الاهتمام بالبحث والتطوير. وقد أوردت ذلك لأن العمل في تقنية المعلومات له ارتباط وثيق وذو طبيعة متشابهة إلى حد كبير لنشاطات البحث والتطوير عموما (29) انظر الرسم المرافق.



حصص بعض مناطق العالم من البحث والتطوير

– وهناك معوق أخر ـ نؤكد عليه ـ هو اللغة. ويقال إن نقل التقنيات يتم من خلال لغة المجتمع ولا يمكن نقل التقنية بلغة أجنبية. واللغة بالنسبة لتقنية المعلومات ذات تبعات أعمق بكثير من أية تقنية أخرى كما ذكرنا. فالسلعة الأساسية لهذه التقنية هي المعلومات. والمعلومات تكوّن المدخلات والمخرجات في تقنية المعلومات. فكيف لهذه التقنية أن تنمو في مجتمع ما بلغة أجنبية ؟ ولأن وسائل التعامل مع هذه التقنية وفهمها يحتاج الى مستويات عديدة، فإن ارتباط هذه التقنية بلغة المجتمع أعقد مما يبدو لأول وهلة.

– فلكي نفهم هذه التقنية ونفهمها للأحداث والشباب علينا توفير المراجع والكتب ووسائل الايضاح باللغة العربية.

– ولكي نفهم الاحداث والشباب كيف نبرمج هذه الاجهزة علينا توفير لغة تعليمية بسيطة باللغة العربية.

– ولكي ندخل البيانات ونخرجها من هذه الاجهزة علينا توفير الأجهزة والبرمجيات التي تتفاعل مع رموز اللغة العربية وتراكيبها.

– ولكي نسهل تبادل البيانات والمعلومات ما بين شرائح المجتمع ووحداته والمجتمعات الأخرى علينا التعامل مع رموز اللغة ضمن قياس متوافق ومفهوم وعبر شبكات الاتصالات العربية.

- ولكي نعالج اللغة العربية معالجة علمية جديدة. ونسهل قواعدها ومعانيها ونبحث في هياكلها وتشكيلها وترجمة نصوصها إلى لغات أخرى أو ترجمة نصوص لغات أخرى إليها. علينا البحث في الخوارزميات والبرمجيات اللازمة التي توفر لنا هذه المعالجة المتقدمة (معربة).

- فلا حياة لتقنية المعلومات في البلدان العربية دون تكييفها إلى اللغة العربية. والعكس للأسف صحيح أيضا. فلا حياة للغة العربية إذا ما أهملنا تكييفها لتقنية المعلومات. وفي دراسة أعدت عام 1984 م من قبل برنامج الأمم المتحدة للتنمية – المكتب الاقليمي للدول العربية ـ عن واقع حال تقنية المعلومات في بعض الدول العربية تم تشخيص محاور أساسية تكمن فيها مشاكل ومعوقات تنمية التقنية في هذه الدول (30).

في مجال سياسات تقنية المعلومات وبالرغم من الاهتمام الظاهري لكافة الحكومات بأهمية تقنية المعلومات. فان التنسيق الاقليمي وتبادل الخبرات والتقييس في المنطقة العربية ضعيف جدا.

في مجال ادارة التقنية والتبعيات الاجتماعية والاقتصادية. بينت الدراسة ضعف التخطيط وغياب المعايير الاقتصادية والاجتماعية في اختيار التطبيقات، وبالمقابل غياب الوعي الاجتماعي والاقتصادي لمستقبلي هذه التقنية وتقييمها. فالعديد من التطبيقات الضرورية للمجتمعات النامية في مجالات الهندسة والطب والزراعة ورفع مستوى الفرد تكاد تكون مفقودة بينما يتم التركيز على التطبيقات الادارية والخدمية والتوثيقية.

- في مجال التعليم والقوى العاملة لا يكفي تدريب وتعليم الاعداد المحدودة من العاملين في مجالات تقنية المعلومات دون تطوير قدراتهم على تدريب الآخرين. وانتقدت الدراسة كذلك مستوى التعليم الجامعي في مجال تقنية المعلومات والنقص الواضح في الكوادر التعليمية المؤهلة لتدريس موضوعات تقنية المعلومات المختلفة. كما أشارت الدراسة إلى هجرة العديد من المتخصصين في هذه المجتمعات الى مجتمعات توفر لهم وسائل ممارسة المهنة والدخل المناسب معا.

- كما أشارت الدراسة إلى غياب التفاعل الافقي ما بين العاملين وذلك بسبب غياب الجمعيات المهنية التي تحتضنهم وترعى تطويرهم.

- في مجال اللغة، اهتمت الدراسة بأمرين أساسيين. الأول : مستوى اتقان الخريجين للغة الأجنبية ومدى قابليتهم على متابعة اختصاصهم بلغة أجنبية. والثاني : أهمية توفير الأجهزة والوسائل التي يمكنها التعامل باللغة العربية.

- على كل ومن أهم الأسبقيات معرفة التطبيقات التي تخدم المجتمع وإذا كان لا بد لي من استخدام استراتيجية في هذا السياق، فلا بد من وضع استراتيجية واضحة للتطبيقات الواجب تطويرها وتتحكم التطبيقات في توفير المستلزمات، وهي، في حالتنا، البرمجيات والأجهزة والموارد البشرية المطلوبة.

فإذا تم توضيح مسار التطبيقات تمكنا من وضع سياسة واضحة لمستلزمات التنفيذ.

– ومن ضمن الاسبقيات ايضا مسألة التعريب وما تحتاجه التطبيقات والبرمجيات من بحث وتطوير في مجال تسخير تقنية المعلومات لحاجة اللغة وتطوير اللغة لحاجة التقنية. فالتفاعل لا يمكن أن يكون باتجاه واحد.

– وللتعليم أسبقية أساسية قد تكون أهم من كل الاسبقيات الأخرى على المدى الطويل : ارتباط للتعليم بتطوير الشباب. واستيعابهم لهذه التقنية لا يعني إدخال مقرر البرمجة في هذه المرحلة الدراسية أو تلك، بل يعني إعادة النظر بشكل شامل في استخدام الاساليب التحليلية والتركيبية لحل المسائل، فحماس الادارات التربوية لشراء الأجهزة للمدارس والجامعات لا يكفي.

– وفي ضوء التحديات والوضع الراهن وما بلغته تكنولوجيا المعلومات من تطور في حجم التحديات العظمى ينبغي للعرب التصدي لها. فهي تحديات ثقافية وسياسية واقتصادية متداخلة ومعقدة تستدعي التحرك السريع من أجل إيجاد نموذج عربي متطور لتكنولوجيا المعلومات. ومن أجل الاستفادة من الفرص الثمينة والنادرة التي تلازم كل تطور في هذه التكنولوجيا.. وهي فرص تعززها جملة عوامل يعتمد بعضها على العنصر الذهني. فالثورة تتحقق في الفكر لا في التكنولوجيا ومنها ما يتميز بالمرونة مما يتيح ظهور الافكار البناءة لتطوير منتجات جديدة أو إدخال تعديلات جوهرية عليها، ويؤدي كذلك أيضا الى ازدياد الطلب على خلق أفكار جديدة متطورة وهذا يؤدي بدوره كذلك الى ظهور التنافس الشديد في سوق المعلومات وتعدد التكتلات الاقتصادية مما يوفر فرصا لتعدد مصادر الاقتناء.

وتتطلب الاستفادة من هذه الفرص صياغة منظور عربي خاص بالتنمية المعلوماتية لحصر جوانب القضية في نطاق عملي تبرز من خلاله المحاور الرئيسية لفهم طبيعة المشكلة ومسالك حلها (31). وكوسيلة للفكاك من قبضة الهجمات الوافدة إلينا من الدول المنتجة للتكنولوجيا المتقدمة والتي تختلف قضاياها عن قضايانا، ولتجنب الاستسلام للتطورات التي تحكم على العالم النامي بالتخلف التكنولوجي ولوضع خطة للدفاع المعلوماتي المشترك لمواجهة التحدي الاسرائيلي في هذا الصدد ولحشد القوى العربية وجمع الشمل العربي والتعاون بين الاقطار العربية لمواجهة الخطر القادم بشموليته الاقتصادية والثقافية والعلمية والحضارية.

قضايا البعد الاجتماعي للتعريب "المعلوماتي"

لا يوجد تقنية أخرى فيما عدا الكتابة مرتبطة بحضارة المجتمعات مثل تقنية المعلومات. والتعثر الذي يصادف إدخال تقنية المعلومات في مجتمع ما أصعب معالجة من تقنيات أخرى لا تعتمد على المعلومات. والواضح من التسمية أن هذه التقنية لها علاقة بالمعلومات المتداولة في مجتمع ما. فهي مرتبطة بلغته وعاداته وسلوكيات أفراده ولها علاقة بالنظام السياسي والاجتماعي والديني الذي يخضع له وقد يكون من السذاجة بمكان محاولة المقارنة ما بين النجاحات التي تحققت في بعض البلدان المتقدمة وبلدان أخرى أو فيما بينها.

وتتوقف كل خدمة المعلومات على مدى تسخير تلك المقولات واستخدامها لفائدة الآخرين. ويقوم بانتاج هذه المقولات مراسلوا الصحف والاذاعة والتلفاز والكتاب والمعلقون والعلماء والأدباء.

ويتوقع هؤلاء المنتجون أن تستقبل معلوماتهم زمرة من المستهلكين أو المستفيدين الذين يجدون فيها قيمة وأهمية خاصة. ومن ثم يؤدي إلى تبني مستهلكي المعلومات مواقف المنتجين ومشاركتهم وجهات نظرهم مما يقود الى الترابط في عدد من المفاهيم المنظمة التي تشكل المجتمع. وفي هذا المنطلق تستمد المعلومات أهميتها وقيمتها كما يشكل الرصيد المخزون من مثل هذه المفاهيم أساسا للمجتمع الذي نبنيه لأنفسنا، ذلك أن بناء المجتمع يتطور باستمرار مستمد مقوماته من ذلك الرصيد المخزون والمتزايد ومن المفاهيم المتاحة اجتماعية. لأن لكل مجتمع من المجتمعات ذاكرته الاجتماعية ويمتلك التقنيات الخاصة به والمنتجون يوفرون لها ملايين المواد المعلوماتية يوميا، لكن ذلك لا يؤدي الى التطور والتقدم والرقي إلا باستخدام منجزات العلوم التقنية الحديثة والتعرف عليها والقيام بتبليغ المعلومات التي تمتن الفهم وتزيد المشاركة الوجدانية لثقافات الأخرين (39). وبالتالي سيؤدي هذا الى خلق مجتمع منفتح متفاهم ومستقر.

على كل فقد ساهمت التغييرات والتطورات التي طرأت على العالم خلال العقدين الأخيرين، والتي بلغت قمتها في بداية التسعينات في تغييرا لنظرة لما هو استراتيجي بعد بروز مجموعة عوامل أخذت تقوم بدور حاسم في تقرير مصير الدول، فلم تعد القوة العسكرية وحدها هي الحاسمة، بل برزت القوة الاقتصادية كذلك والتي تغير مضمونها بفعل الثورة العلمية التكنولوجية وثورة المعلومات كقوة تقوم بدور حاسم في تحديد قوة الدولة ومكانتها.

ومن هذا المنطلق كان إنشاء مركز المعلومات القومي في الجمهورية العربية السورية بمثابة التنبيه المبكر إلى ضرورة تصدي العرب للتحدي الثقافي في سياق التبدل في عناصر القوة على المستوى الدولي وكذلك في سياق ما أحدثته الثورة العلمية التكنولوجية في مختلف مجالات الحياة وعلى أوضاع الدول والأمم والحضارات.

لقد غيرت تكنولوجيا المعلومات من طبيعة الحروب التي تعتمد المعلومات أساس لها كما غيرت من مفهوم الزمن عندما ضيقت الهوة بين الواقعي والمحتمل والمتخيل. فلم تعد حسابات الدول تقتصر على الوقت الحاضر وما تنتجه القدرات الفعلية وإنما أدخل المستقبل في اعتبارها واستندت علي قاعدة كبيرة من القدرات الكامنة المحتملة والمتخيلة.

وتكتسب هذه النقطة أهمية خاصة في سياق الصراع العربي الاسرائيلي مما يؤكد الدور الحاسم الذي ستلعبه تكنولوجيا المعلومات في مستقبل هذا الصراع سواء أمكن التوصل الى تسوية عادلة له من خلال المفاوضات الراهنة أم لا. فالبعد المتعلق بتكنولوجيا المعلومات يزيد من خطورة التحدي التكنولوجي الذي تنطوي عليه علاقة الشراكة الاستراتيجية القائمة بين الدولتين. فإذا كانت إسرائيل مؤهلة في الوقت الراهن للفوز في سباق المعلومات مع العالم العربي وذلك بما تمتلكه من تفوق وإدارة في مجال تكنولوجيا المعلومات الأمر الذي جعلها مركزا لكبرى الشركات العالمية في منطقة الشرق الأوسط فلا بد أن يستثير العرب هذا التحدي

فيقـومون لمواجهته نظرا لما ينطوي علـيه من أبعاد استراتيـجية عسكرية خطيرة في المسـتقبل ، وهو صراع يفـتح مجالا جـديدا للفكر الاستـراتيجي سواء التـجاري أم الصناعي أم السـياسـي العسكري في وقت أصبـحت فيه تكنولوجيا المعلومات أحـد مصادر القوة الاستراتيـجية للدول. في وضـع كهـذا سيكون الصراع من أجل السـيطرة على سوق التكنولوجيـا المتطورة في المنطقة أحد أهداف إسـرائيل في المرحلة المقـبلة. إن مركـز المعلومات القـومي يدل على العقـلية العـربية المنظمة الواعيـة لقضية المعلومات وتكنـولوجياتها المتطورة، وذلك من خلال مـا هو موجود على أرض الواقع. إذ يمثل هذا الصراع الحضـاري المدخل المعلوماتي الحقيقي الـذي ينطلق فيه الفكر القـومي لتـحقـيق الاندمـاج العربي باعـتبـاره بديلا للمـدخل الاقتـصادي أو الأمني، فلم تعـد المعلومات مجرد جانب مكمل للسياسة العلمية التكنولوجية، بل ان ما وصل إليه مركز المعلومات القومي لهو الدرس الذي يضع سياسة المعلومات في قلب السياسـة القومية يـحثها على صياغة السياسات القطاعية في مجالات الاقتصاد والتصنيع والاعلام والتربية. وغيرها حيث أصبـحت المعلومات بذاتهـا مقومـا أساسيـا في جميع الانشطة الأخـرى دون استثناء ومن ثم فـهي تبرز القضايا المخلفة لاشكالية التنمية.

ويمكن اغتنام الفرصة لتـحـقيق قدر من الاندماج الذي هو شرط لتعاظم قدرة العـرب على مواجهة التـحديات العظمى التي تطرحها تكنولوجيا المعلومات ذاتها. فالفرصة لم تفلت بعد من يد العرب وأصبح من الضروري وضـع سياسة عربية تكون تكنولوجيا المعلومات المعربة فيها القوام الرئيس (40).

ونعود الآن لنطرح السؤال التالي :

ما هي درجة الشعبية التي حققها الكـومبيوتر في المجتمعات العربية ؟ وأين نـحن من تغلغل هذه التقنية في ثنايا المجـتمع العربي وشرائحه ؟ إن الشعـبية التي وصل اليها الكومبـيوتر في جميع البلدان العربيـة لا تستـحق الذكر ولا أعتـقد أن أي بلد من البلدان العربيـة يـحق له أن يغالي في ذلك وما حصل في الصناعـة وثورتها في بلداننا يشابه ما يـحصل الآن على صـعيد المعلومات. ذلك لأن الكومبيوتر لم يكن ضـمن أسبقيات الدول العربية المحـدودة الموارد. أما البلدان العربية الغنية الموارد فقـد اتجهت بادئ ذي بدء إلى التطبيقـات الكبيرة فـحاولت بناء تطبيـقات الأحوال المدنيـة ومراقـبة الحـدود والتطبيـقات الرقـابية والاحـصائيـة الأخرى. ولم تسـتطع أن تطور التطبيقات التي تـخفف من هموم شعوبها ومشاكلها وهكذا أصبح الكومبيوتر جزءا لا يتجزأ من بيروقراطيـة الأجهزة الحكومية. فـالتطبيقات الكبيـرة في الدول العربية عانت من الفـشل نفسه الذي عانت منه المؤسسـات (41).

إن خدمات الاتصالات العديدة عبر الاجهزة الالكترونية والتي تتم بشكل منفرد ومستقل مثل الفاكس والفيديو والهاتف قد تطورت حيث أضيفت الى وسـائل الاعلام المتعددة، لتجمع وتوظف هذه القدرات حول جهاز الحاسوب الذي بالاضـافة الى وظائفه المتعددة يستطيع الافادة من نظام الاعلام المتعـدد وتنفيذ كافـة الاتصالات وترتيب برامج العمل وتدوين المعلومـات ونقل الصورة

وبث الرسائل وذلك من خلال دمج نظام الحاسوب مع أنظمة الاعلام المتعددة ليصبح كل شيء متكاملا ودقيقا.

بهذه الثورة التكنولوجية الضخمة التي أتاحت للانسان أن يتواصل ويتفاعل مع كافة قطاعات الحياة المختلفة من فن وتربية وتعليم وموسيقى وعمل، إضافة إلى عرض المراجع العلمية من صحف ومجلات ودوائر معارف وبنوك معلومات. أصبح الانسان قادرا على التكيف مع ظروف الحياة واختلافاتها (42).

لذا امتلأ ما يقدمه النظام الجغرافي MAP-INFO من تقدم واستقرار للمجتمع، ينتمي هذا النظام الى مجموعة البرامج :

Geographic Information System (GIS) وتعنى باللغة العربية الأنظمة المعلوماتية الجغرافية، أي الانظمة التي تقوم بالتنسيق بين المعلومات وبين الخارطات والمخططات الجغرافية. ويؤمن الاصدار الجديد لمجموعة أنظمة النوافذ Windows الاتصال الجيد والسهل بين المعلومات الجغرافية وبين مستخدمي الحاسوب حيث يقوم النظام الجديد بالتنسيق بين الجغرافيا كعلم وبين المعلومات المخزنة والمخططات الجاهزة كنماذج تطبيقية تحتوي ضمنها العديد من الموضوعات. ويحتوي هذا النظام على أدوات تساعد في البحث الجغرافي. إذ يزود الجغرافي المستفيد بالمعلومات الجغرافية المطلوبة من خلال المخططات والوثائق والتقارير المكتوبة، وكذلك من خلال المعلومات الجزئية المحملة على الخارطة الجغرافية.

ولاستخدام هذا النظام مجالات متعددة منها :

– إنها تسمح لاية شركة من الشركات تسويق المنتجات ومراقبة حركة هذه المنتجات حسب كل منطقة ومحل وشركة ومستهلك وبالتالي تحديد المناطق الأكثر استهلاكا لمنتجاتها وذلك بالأرقام والوثائق.

– إن القسم الفني في أية بلدية يمكنه استخدام النظام لتحديد الأماكن التي تتم بها الأعمال البلدية والاصلاحات مع التغييرات التي على الطرق وعلى شبكات الكهرباء.

– شركات البريد والتأمين والسيارات يمكنها الوصول بأسرع وقت ممكن للمكان المحدد والنقطة المطلوبة وذلك بفضل السرعة والدقة في إعطاء المعلومات الجغرافية المطلوبة (الحي ـ المنطقة ـ رقم المبنى ـ رقم الهاتف). من خلال هذه الأمثلة يتضح لنا أن تطبيقات النظام الجغرافي كبيرة وعديدة جدا ويعد نظام MAP-INFO الجغرافي الطريقة المثلى للاستفادة بشكل سريع وفعال من حجم المعلومات الهائل الذي يملأ المستودعات والمكاتب والذي قد يحتاج لفترة زمنية كبيرة للحصول عليه مقارنة بالفترة الزمنية التي يعطينا فيها هذا النظام أي معلومات أو استفسارات تطلب.

تعالوا لنتصوركم سيوفر لنا مثل هذا النظام من تطور لمجتمعاتنا العربية، لو كان معربا ومستخدما للبرمجيات العربية. ومتوفرا في متناول استخدام الشرائح الكبيرة من مواطنينا العرب منتجين ومستهلكين.

إذا ومن خصوصيات حقل البرمجيات والكومبيوتر ارتباطها الوثيق بأمرين أساسيين، الاول : هو أن تعليم الشباب علوم الكومبيوتر لا يمكن أن يتم بشكل كامل وفعال دون الاعتماد على اللغة الأم في تدريس المفردات بكافة جوانبها التحليلية والتركيبية. ولا يعني ذلك بالضرورة استخدام لغات عربية للبرمجة، فذلك أمر ثانوي. إنما يعنى ضرورة توفر المراجع والادلة والكتب والمعلومات والخوارزميات اللازمة لحل المسائل (43).

سمى الفين توفلر Alvin Toffler كتابه الموجة الثالثة. باعتبار أن الزراعة ثم الصناعة كانتا الموجتين الأولى والثانية. وجان جاك سيرفان شرايبر Servan Shreiber كتب عن التحدي الكوني وأنشأ معهده الخاص في قلب العاصمة الفرنسية ليكون حقلا لتجارب الاعداد لهذا العالم الجديد، خصوصا بالنسبة للعالم الثالث. وفي الجانب المقابل تعالت الأصوات محذرة من الآثار المدمرة لهذه القفزة التقانية على العالم الثالث، منذرة بأنها لن تؤدي إلا إلى مزيد من التبعية التقانية وتأصيل الخلل في التوازن بينه وبين العالم المصنع. وإلى فقدان الدول النامية لما تبقى لها من حرية نسبية تتمثل في ثروتها الطبيعية وانخفاض كلفة الأيدي العاملة فيها.

يعنينا هنا أن نؤكد على عدة أمور. أولها حدوث تحولين هامين في تشكيل تصوراتنا عن العالم ووسائل تمضية أوقات الفراغ أو الترفيه من ناحية، وفي تطوير قدراتنا على التعامل مع العالم من حولنا، من ناحية أخرى. إننا نعيش "ثورة" أخرى هنا ؛ فمعلوماتنا عن العالم المحيط بنا ومواقفنا منها لم تعد تتشكل من خلال التعامل مع الواقع المادي المحيط بنا مباشرة. ولها من وسائل الاعلام التقليدية، وانما من وسائل جديدة تماما لنقل صورة الحدث الى منازلنا من أي مكان في العالم خلال فترات زمنية قصيرة جدا من وقت وقوعه، بل وأحيانا أثناء وقوعه. إن هذه المعايشة المباشرة للأحداث قد غيرت مثلا وجه الحملات الانتخابية لمرشحي الرئاسة في الدول، بمثل ما أثرت عميقا في معرفتنا بحقيقة إجراءات التفرقة العنصرية في جنوب إفريقيا. أو بحجم المجاعة في اثيوبيا أو بآثار الفيضانات في بنغلاداش أو بما يجري على متن مركبة فضائية مأهولة تدور حول الأرض (44).

البعد الثقافي للمعلوماتية المعربة

يؤكد تاريخ الحضارة العربية أن تنمية الطاقات الفكرية واشباع مجمل الحاجات الانسانية ارتبطا بالتغيير المتطور لإضاءة العقل بالمعرفة الفكرية والعلمية ولتوجيه الرغبة في التطور والتجديد. فالحاجة الثقافية لازمت الانسان منذ وجوده واضطلعت بتنفيذها المؤسسات الثقافية والاعلامية بالقدر المتاح في كل مرحلة من مراحل تطور الانسان والحضارة الانسانية، وعندما حدث التفوق التكنولوجي خاصة في إنتاج المعلومات وتصنيعها، تطورت النظرة الى تنمية الانسان والمعارف الانسانية عموما لتشتمل على كل ما فيه شحذ لطاقاته الفكرية وتنميتها واحداث قفزات مهمة في إطار الحضارات الانسانية. وان أي تقنية استخدمها الانسان كانت تمثل التطور في عصرها ووقتها. وتقنيات المعلومات قديمة قدم اهتمام الانسان بتسجيل افكاره

وخبراته. وقد مرت بسلسلة متصلة من التطورات المتلاحقة آخرها استخدام الحاسوب لتقديم المعلومة المفيدة. فكان وسيلة تعليمية مثلى بما ينتجه من امكانات وخبرات تساهم في تكوين فكر أكثر قدرة على الخلق والابداع، وهو إضافة الى ذلك يساهم في توسيع الآفاق وخلق الاستقلالية ويسهم في التنظيم الثنائي للوقت ولا سيما في إطار تعليم الطالب، عدا عن كونه أداة تسلية ذكية ورائعة.

سيكون الحاسوب النافذة التي يطل منها الناس على العالم من خلال ما يتلقونه من اكتشافات واختراعات وسيصبح الحاسوب مدرسا عصريا لأنه سيكون مهيأ للاجابة عن كل التساؤلات وستصبح معارفه القديمة أكثر تطورا بما يغذيها مما اكتسبه حديثا. فالحاسوب هنا بما يمتلكه من امكانات يمكن الحصول عليها بأيسر الطرق، هو وسيلة للتطوير والتجديد ولا سيما طريقة التعليم التي ستبدو للطالب أكثر ملاءمة من الطرق التقليدية القائمة على الشرح وملئ الرأس بالمعلومات المكررة.

هذا يدفعنا للمطالبة بالعمل على اعتماد الصيغة الحديثة للتعلم والتي تمكن من إيجاد المهارات المختلفة لاستخدام المعرفة وتطويعها بالشكل المناسب والملائم لحياتنا العربية وحياة طلابنا، وبعبارة أخرى يجب أن نتوصل إلى طريقة أخرى أفضل غير الامتحان التقليدي لتطوير طريقة سبر معارفنا الشخصية أو معارف طلابنا، وذلك بادخال الحاسوب في التعليم، (الحاسوب الناطق بالعربية). فالمعلومات التي يقدمها للطالب تصحح كثيرا من تصوراته وتجعله يكف حتى بينه وبين نفسه عن اعتبار مثل هذا التعليم معجزة فوق طاقته. وبالتالي يستعيد طاقته وثقته بنفسه وبقدراته وينتج عملا أصيلا ومبدعا. لهذا كله وجدت التكنولوجيا حلا لذلك من خلال ما تقدمه من تقنيات عصرية أتاحت للانسان أن يتواصل ويتفاعل مع كافة قطاعات الحياة المختلفة من فن وتربية وثقافة وتعلم وموسيقى وعمل إضافة الى استعراض المراجع العلمية من صحف ومجلات وبنوك معلومات. فأصبح الانسان قادرا على التكيف مع ظروف الحياة واختلافاتها.. ولهذا أيضا يعد التعليم المعلوماتي رائدا في هذا المجال. وعلينا الاسراع بتحقيق حلم العربي في إيجاد صيغة تعليمية جديدة متطورة للحاق بركب الحضارة، فشجرة المعرفة تنمو نحو الاعلى دوما. ولهذا يجب غرسها في صميم المشاريع التعليمية الحديثة واكتشاف الاختصاصات المتنوعة والمشتركة ورفدها بالتجارب الجديدة المستمرة التي تساعد على تطوير العقل وشحذ طاقاته باستمرار بطريق إرساء أسس تعليمية جديدة لتعلم لغة الحاسوب وتقديم التوجيهات الصحيحة ونشر الوعي المعلوماتي بلغة عربية واضحة بين أبناء وطننا العربي. وإيجاد الحلول المناسبة لتأمين الوسائل المعلوماتية الحديثة والعمل الجاد والحقيقي من أجل بث المعرفة بوسائل أكثر تطورا وتعميمها للجميع لتغيير المعارف التقليدية.

ولهذا فان الحاسوب بشكله الحالي هو عنصر فعال يمكن أن يساهم في وضع استراتيجيات للتجديد في عالم التربية والثقافة من أجل رفع سوية المعارف الثقافية.

إن هذه الانجازات الحضارية التي نسعى إليها في وطننا العربي، إنما هي نتيجة حتمية لظهور مفاهيم جديدة في أساليب التعليم والتربية والثقافة.

أما مستويات التعاون فستكون في البداية على المستوى المحلي لتنطلق بعدها إلى الآفاق العربية، انطلاقا من إنتاج برامج معربة عربية علمية على شتى المستويات ابتداءا بمستوى التلميذ ومرورا بمستوى المستخدم العادي وانتهاءا بمستوى الباحث العلمي مع المساهمة الفعالة في ترسيخ الاتجاهات العلمية والثقافية في وطننا العربي (45).

إن ما تستثمره التعددية الاعلامية (المالتي ميديا) من وسائل المعلومات واشتقاقاتها في تطبيقات مختلفة جديدة ومتطورة تجعل العمل الصحفي يتبناها ويرقي بها سلم التطور والثقافة والحضارة بما تتيحه من تفاعل وتواصل مع كافة قطاعات الحياة العلمية والثقافية والفنية.

فقد صممت ثورة التكنولوجيا المذهلة تطبيقات متعددة ومتكاملة تسمح للعمل المتنوع أن يتطور ويتجدد حسب حاجة المستثمر. فبدأت بانتاج أنظمة تحكم تتيح الحصول على رسوم ذات جودة موازية لجودة الصور الفوتوغرافية مع إمكانية تعديلها حسب طبيعة المادة المستخدمة إضافة الى تدوين الملاحظات الشفهية الخاصة بالعمل نفسه. ولم تقف تكنولوجيا التعددية عند هذا الحد من تقديم المساعدات والتسهيلات، بل أضافت لأنظمتها الملحقات العلمية كالماسحات الضوئية والكاميرات اللاقطة التي تفيد في تقوية البرامج الحاسوبية والإستفادة منها وتحويل الموضوع من صيغة بسيطة إلى صيغة أخرى أكثر إقناعا. وبذلك كله تغني العمل الثقافي والفني والصحفي وتجعله أكثر قدرة وفاعلية. وقد أعطت الرسائل الالكترونية وجها جديدا للاتصالات المختلفة سواء بين الشركات والمؤسسات الثقافية أو الادارات وسمحت بالتحقق من أية رسالة رقمية أخذت شكل وثيقة أو بيانات أو معطيات موجهة إلى العديد من المستخدمين. وصلت مشكلة انشغال الخط الهاتفي أو تعذر التقاطه بإيجاد أنظمة جاهزة في كل مكان وزمان تعتمد مبدأ خطوط الهاتف المصنوعة من الألياف البصرية.

ولو أننا نستخدم هذه التكنولوجيا (معربة) لكنا قادرين على التكيف مع ظروف الحياة أكثر. فقد غدت التعددية الاعلامية (المالتي ميديا) أداة التعبير عن ثقافة العصر، ولهذا نحث على استثمارها نظرا لفنها المعلوماتي، وعلينا تبنيها كتكنولوجيا ناتجة عن الانسجام الملحوظ مع الالكترونيات وأنظمة الاتصال بعضها مع بعض لتتفاعل جميعها مع الحاسوب في نظام واحد يعمل على تأمين خدمات ثقافية عديدة يتعذر القيام بها بمفردها مما يساعد على الانتقال من صيغة العمل المتسلسل الرتيب الى صيغة (المرحلية) التي تعتمد على التطوير والتجديد في فهم ثقافة العصر واستيعابها واللحاق بركب الحضارة المتسارعة (46).

كل هذا سيصب في بنك شامل للمعلومات وعبر شبكة متكاملة لتوثيق علاقات التفاعل والتداخل التي تربط بين بنك المعلومات وبين القوى المؤثرة. وتعد هذه الشبكة الذاكرة المنجدة لبنك المعلومات لأنها حصيلة الرصيد الهائل من المعلومات والوثائق والمعارف والخبرات المكتسبة

التي يقتنيها البنك سواء بانتاجها محليا أم بالحصول عليها من مصادر خارجية.

لذا يعمل التوثيق الذي يمتلك صفة التطور والاستمرارية على تطوير بنوك المعلومات وتجديد فعاليتها حيث تضع التكنولوجيا في خدمة المعلومات وسائل في غاية التطور. وبلغ التوثيق الالكتروني الذروة في تنظيم ومعالجة المعلومات وتوفير الوثائق وتجاوز المسافات البعيدة تلبية لاحتياجات الطالب المعلوماتي. ويصحب هذا التطور احتياجات تفرضها طبيعة بنوك المعلومات التي تهتم بتغذية مراكزها بالوثائق والنصوص الهامة فتسعى محطات العمل فيها لايجاد ترابط جوهري بين التطبيقات العملية وبين المعلومات الوثائقية التي سرعان ما تأخذ شكل التوثيق الآلي بطريق تحويلها الى بيانات توضيحية وإرسالها إلى قاعدة المعطيات لتصنيفها مع النصوص والصور والصوت والأشكال المتحركة، معتمدة على قوة عمل المعالجة الالكترونية وتطور نظام الاتصالات البعدية مما يساعد في الوصول الى المراجع الصحيحة وتحديد مكان الوثيقة وتحويلها الى نص متكامل معالج الكترونيا وحفظها في الشبكات المركزية ضمن ذاكرات ضوئية غاية في الصغر.

1- ولكي تكون بنوك المعلومات التي نعمل على إنشائها أكثر مرونة وديناميكية يجب علينا توحيد المعطيات وإنشاء علاقة وطيدة تربط الحاسوب المركزي ونظم الاستثمار المتوفرة بغية إيجاد صيغة متكاملة في العمل والوصول الى شكل التوثيق المطلوب.

2- يتوجب علينا أيضا تزويد المعلومات بأنظمة معلوماتية معربة توثيقية أمينة وثابتة. مستفدين من العلماء في بحثهم التكنولوجي وسعيهم لانشاء شبكة معلوماتية تسمح بتنفيذ متطلبات العمل تحت إشراف نظم التشغيل الخبيرة باعتبارها أحدث وسائل التمدد المعلوماتي وادراج نظم متخصصة تأخذ شكل التطبيقات العملية. إضافة للاستفادة في موجودات بنوك المعلومات العربية لدينا من وثائق ونصوص هامة، وموضوعات غنية متنوعة فرضتها طبيعة تاريخنا وتراثنا وثقافتنا الثرية بمناهل الحضارة الخالدة (47). لأجل هذا أنشئت الجمعية السورية للمعلومات (*) ومن أهدافها الرئيسية في مجال نشر الثقافة :

1- تبني وتشجيع البحوث والدراسات والانشطة التي تفيد في التعريب والتغيير وتوحيد المصطلحات المتعلقة بالمعلومات واستخدام الحاسوب في اللسانيات وتطوير البرامج التطبيقية العربية وغيرها من البحوث التي تساهم في رفع مستوى المعلومات في القطر.

2- المساعدة في إغناء مكتبات الجهات العلمية والمكتبات العامة في القطر بالبحوث والمراجع والمجلات العلمية والأدوات والأفلام العلمية.

3- اقامة المعارض والندوات والدورات لنشر الثقافة المعلوماتية.

---

* الجمعية السورية للمعلومات... أشهرت في سورية بتاريخ 25 / 5 / 1989
رقم الاشهار 1132 ونشاطها ضمن القطر العربي السوري

4 – التعاون مع مؤسسات الاعلام والنشر.

5 – التعاون مع الجهات التربوية والتعليمية لتطوير مناهج التعليم وتعليم النظم المعلوماتية.

6 – إصدار المطبوعات ومجلة لنشر الابحاث والدراسات المعلوماتية.

7 – الاسهام مع الجهات الاحصائية للاطلاع على مدى انتشار وتطوير النظم المعلوماتية.

8 – إقامة العلاقة مع الهيئات والجمعيات التي تتلاءم مع أهدافها.

9 – التعاون مع الجهات العامة على ترشيد استخدام الحاسوب وحصر الهدر في هذا المجال.

10– التعاون مع الجهات المعنية بالاتصالات في سبيل تطوير الوسائل والطرق والشبكات اللازمة لتبادل المعلومات (48).

يعتمد الأرشيف الورقي مثلا في أبسط أشكاله على الاحتفاظ بالوثائق ضمن ملفات مصنفة وفقا للمواضيع والتدرج الزمني. ولاحظوا :

1 – حجم التخزين الذي تحتله الوثائق.

2 – صعوبة استرجاع الوثائق ما لم يتم الاحتفاظ بفهرس منفصل وشامل عنها. وصعوبة تكوين وصيانة مثل هذا الفهرس.

3 – تلف الوثائق بتأثير الزمن والرطوبة.

– أما نظام الميكرو فيلم فيعتمد على تصوير الوثيقة بشكل مصغر على أفلام ويتم استخدام جهاز خاص للتكبير عند العرض.

ونظام الميكروفيش يعتمد على تصوير الوثيقة ووضعها على قطعة فلمية (فيش) ويمكن باستخدام جهاز خاص الوصول الى الصورة المطلوبة وعرضها. ويحقق التصوير المصغر للوثائق المزايا الاقتصادية التالية :

1 – وفر في المساحة المخصصة للتخزين بحوالي 98%

2 – وفر في تكاليف الحفظ والنقل وانتاج النسخ الاضافية وبالتالي سهولة تعميم الثقافة والعلم.

لذا كان التعامل مع قواعد البيانات من أهم المهام التي تقوم بها الحاسبات بكفاءة. وكان من الطبيعي أن يستخدم الحاسب للاحتفاظ بقاعدة بيانات عن وثائق مخزنة في أرشيف يدوي أو ميكروفيلم أو ميكروفيش. ولا شك أن الاستخدام الأمثل للحاسب في حفظ الوثائق واسترجاعها يتمثل في امكانية الاحتفاظ بصور هذه الوثائق في وسيلة تخزين مرتبطة بالحاسب، بحيث يمكن استرجاع الوثائق بسرعة ويسر، مثل هذا الاستخدام كان غير ممكنا عمليا قبل سنوات قليلة. وتصوروا أن كل هذه الحواسيب تتحدث (العربية) ويفهمها السواد الأعظم من شبابنا الباحث ويستثمرها.

نعم لقد استطاع الباحث العربي محمد كريم يونس تعريب برنامج دوف الذي يستعمل مع الحاسب الآلي لارسال واستقبال الوثائق. وقد أشار الباحث الى الصعوبات الجمة التي واجهته في عمله وسعى منذ ظهور الجهاز الى نقل تقنيته الى العالم العربي وتقديم أفضل الحلول وأسهلها استخداما للغة العربية.

وحيث أن الجهاز المذكور يستطيع تحويل جهاز الحاسب الآلي الى جهاز فاكسميلي ـ جهاز يعمل بنظام نقل الصورة والوثائق الكترونيا ـ بصورة متكاملة ومتوافقة مع جميع الاتصالات القياسية الدولية والاتصالات عبر خطوط الهاتف. فقد واجه محمد يونس صعوبات كثيرة لدى تعريبه البرنامج والمتعلقة بمسألة تغيير أسماء البرامج حيث أنه عند تغيير اسم برنامج واحد لم يكن البرنامج الرئيسي للجهاز يستطيع التعرف عليه.

ويتميز برنامج ـ دوف فاكس المعرب ـ بواجهة تعامل تعتمد على الرسوم والقوائم باللغة العربية وتحول تلقائي بين وضعي الفاكسميلي ـ جهاز يعمل بنظام نقل الصور والوثائق الكترونيا ـ وجهاز الرسائل الصوتية في الارسال والاستقبال إضافة الى دليل مباشر لأرقام الفاكس والمودم، ـ أداة لترجمة تعليمات مكتوبة بلغة كمبيوترية الى رموز رقمية أو العكس ـ.

تعتبر المكتبة التقليدية في المجتمعات عموما المصدر الواضح للمعلومات عند التكلم عن البحوث والدراسات ومنها يستقي الباحث أو الدارس أو العالم مصادره ليبني عليها بحوثا ودراسات جديدة تصب في النهاية في المكتبة التي استقى منها مصادره. وتعتبر هذه الدورة الحياتية المغلقة للمعلومات أساسا لتراكم العلم والتكنولوجيا في العالم. ربما أنه من الصعب تخيل مكتبة واحدة مهما كانت كبيرة تحتوي على كافة المصادر التي يحتاجها الباحث، بات من الواقعي تعاون عدد من المكتبات في تبادل المصادر. ونشأت من جراء ذلك شبكات لتبادل المعلومات ما بين المكتبات، تهدف بالأساس إلى تسهيل عملية البحث عن المصادر للباحثين. وقد تكون الجامعات أول من فكر في تبادل المصادر وذلك لحاجة طلاب الدراسات العليا عموما لمعرفة ما يقوم به زملاء لهم، أو الذين سبقوهم في جامعات أخرى من بحوث مقاربة لبحوثهم. وهكذا نشأت الحاجة الى المكتبات الجامعية والمؤسسات المشابهة لتبادل الفهارس والمستخلصات بالشكل الورقي التقليدي، ابتداء وبعد ذلك باستعمال رقائق وأفلام المصورات الدقيقة Micrographics.

وقد تطور الكومبيوتر واستخدام أنظمة المعلومات ثم وضع العديد من فهارس المكتبات الضخمة في البلدان المتقدمة ضمن قواعد للبيانات، سهلت على الباحث الحصول على المعلومات من خلال المطاريف باستخدام الكلمات الدليلية من المصادر التي يحتاجها ضمن خطوات مسلسة من البحث المنطقي.

وتتضح العلاقة بين علم المكتبات والعلوم التربوية والنفسية من خلال الدور الفعال الذي تقوم به المكتبات في دعم المناهج الدراسية وبما تقدمه من خدمات للثقافة والعلم.

وتكمن هذه العلاقة في الاستخدامات العلمية الكثيرة التي تجري في المكتبة كاستخدام علم

الاحصـــاء والرياضيــات في الشؤون الماليــة في المكتبــة. وفي عمليــات الجرد والتــزويد وتحليل البيانات وتحليل وبرمجة نظم المعلومات واستــخدام الحواسيب الالكترونية في الاجراءات الفنية في المكتبة كالتزويد والاعارة والفهرسة والضبط البيلوغرافي وخدمات التكثيف والاستــخلاص كما جرى استـــخدام هذه الحواسيب في مجال الطباعة الالكترونيــة وبدلا عن الكثير من الاجهزة والمواد، لتقديم الخدمات الى الرواد بصورة أفضل وبسرعة وسهولة كما هو الحال في استخدام أجهــزة الوسائل الســمعـية والبصـرية وأجهـزة التصــوير الفوتوغـرافي والمصورات العلمـية كالميكروفيلم والميكروفيش والمايكروكارد..

كما وتشــير جميع الدلائل الى أن وسائل النشــر الالكتروني ستلغي الطباعة التـقليدية معلنة سقــوط حضارة الورق التي سادت المجـتمع الانساني منذ اختراع غوتنبرغ للآلة الطابعــة عام 1440 م. ويقوم النشــر الالكتروني بتوزيع المعلومات من خــلال وسائط الكترونيــة كالأقراص والشرائط المغنطة والأقراص والشــرائح الضوئية ـ التسجيل بالليزر ـ أو بثــها من خلال لوحة الاعلانات الرقــمية وشــبكات تبادل التلكس عن بــعد ـ تيليتكس ـ أو تبــادلها من خــلال شبكات الفيديو ـ فيديوتكس ـ وذلك علاوة على نظم نقل البيانات الأخرى.

أدخلت بعض الدول العربيــة نظام ـ الفيديوتكس ـ وبدأت بعض الشركــات العربية في توزيع برامجهــا التعليمية على الشرائح الالكتــرونية والأقراص المغنطة وأشرطة الكاســيت والفيديو. وتوفر شبكة الــقمر الصناعي العربي ـ عــربسات ـ قنوات الاتصال اللازمة لاقامــة شبكات نقل البيانات القطرية والاقليمية.

إن القرص الضــوئي وطاقة التــخزين الــهائلة ـ قرص واحــد يمكن أن يسع ما يوازي 1000 كتاب مطبوع ـ هو ورقة البردي الجديدة (47) التي ستــغير بشكل أساسـي الصورة التي اعتدنا عليــها في الكتــابة... هذه الصورة المكنة ســتعـيد صـياغة العــلاقة الجــذرية بين منتج المعــرفة ومستهلكها بصورة جديدة يصعب تصور آثارها.

– يدعو هذا الى استــحداث طرق مبتكرة لاسترجاع المعلومات وتكثيفها ـ ضغطها ـ وذلك لزيادة طاقة وسائل تــخزينها وقنوات تبادلها.. يتطلب استــرجاع وضغط النصوص العربية واستغلال خصــائص لغوية معــينة للغة العربيــة حيث ثبت عدم جــدوى استخدام الوســائل المصممــة للغة الانكليزية في حفظ النصوص العربية واسترجاعها.

– تصنف معظم مجتــمعاتنا العربية ضمن تلك (الجائعــة معلوماتيا) وحاجتنا ماســة لاستغلال مورد المعلومات كأحــد المقومات الأساسية للعمليــة التنموية والثقافية، ومرة أخــرى تبرز أهمية قضية اللغة العربية والحاسب كمدخل أساسي لاستغلال هذا المورد الهام (46)

خصوصا وقد بات واضحــا عجز الكتاب المطبوع كوسيلة لتقديم المادة التـعليمية وكذلك عدم فاعلية وسائل التعلــيم التقليدية الأخرى أمام تضــخم المادة التعليمــية وتعقدها. ويطرح الحاسب نفسه كبديل منطقي لزيادة فاعلية التعليم وإنتــاجية التعليم ومواجهة زخم المشاكل المتأصل التي

تعاني منها نظم التعليم بالجملة.. ذات الطابع التلقيني والسطحي. وينظر الكثيرون الى الحاسب كمصدر أمل وحيد لاحداث التغيير الحتمي الذي طال انتظاره بالنسبة لنظم التعليم الرسمية، وغير الرسمية على حد سواء. كما يتطلب هذا فرضية شاملة لمعظم الجوانب اللغوية والتقنية للمنظومة التربوية ككل. ويتوقف نجاحنا في هذا أساسا على مدى نجاحنا في تطويع وتهيئة الوسائل التقنية للمتطلبات الخاصة للغة العربية والمستخدم العربي.

يتم التخاطب حاليا مع الحاسب باستخدام لغات برمجة رسمية "اصطناعية" أو لغات استفهام خاصة باسترجاع المعلومات وتتطلب هذه اللغات الماما دقيقا بعديد من التفاصيل الفنية والأساليب الاجرائية. ومع التوسع في تطبيقات الحاسب وانتشار الحاسبات الميكروية في المكاتب والمنازل برزت الحاجة إلى إسقاط جميع الحلقات الوسيطة التي تفصل بين المستخدم وآلته الجديدة. فأدى ذلك الى التفكير، من استخدام اللغات البشرية والطبيعية، في التحاور مع الحاسب مباشرة. يقصد بكلمة (طبيعية) هنا اللغة التي تستخدم في الحياة اليومية بكل ما يكتنفها من خطأ ونقص ولبس وحذف وتحوير.

– في ميدان التعلم ظهرت الأجهزة والمساعدات التدريبية المبرمجة والتي تساعد على زيادة معارف الطلاب بطريق استخدام هذه الأجهزة ذاتيا كما ستساعدهم في منازلهم ومؤسسات نشاطهم على تلقي العديد من المعارف الاضافية واستيعاب دروسهم بعد الحصص المدرسية إضافة الى معلومات ومعطيات ومعارف لم يكونوا ليحصلوا عليها إلا عبر هذه الأجهزة. وهذا الأمر سيوفر للتلاميذ فرصة كبيرة لتحسين المعارف كما سيوفر لاوليائهم امكان توفير جهود مالية كانوا يبذلونها للمعلمين بشكل تعويضات عن ساعات إضافية.

– لكن لا بد من الاشارة الى أنه في بعض هذه الحالة سيتعزز دور المهندسين وخبراء الأجهزة الالكترونية والمعلوماتية سواء لجهة تشغيل وصيانة هذه الاجهزة أو لجهة تطوير واختراع الجديد منها.

– إن إنشاء أرشيف صحفي متطور لأية مجلة أو صحيفة عربية هو غاية هذا التنظيم وهدفه.. ويجب أن نعمل لاعادة تنظيم هذه المنشآت في وطننا العربي بما يخدم رسالة أمتنا في إيجاد صحافة متطورة ومنظمة تسهم في إغناء المعارف وتزويد الجهات المختلفة في المجتمع بما يهمها في مجال تاريخ الحدث وتحليله ومتابعته. ذلك لأننا نعيش في عصر أصبحت الحاجة ماسة فيه أكثر من أي وقت مضى لاستخدام المعلومات مهما كانت مواضع عملنا وثقافتنا. فالمعلومات اليوم بمختلف أنواعها أصبحت ضرورية لا غنى عنها وبدونها لا يستقيم عملنا وهي باختصار عين اليقين للبشرية في سعيها نحو التقدم والازدهار.

ونظرا للطابع الاستهلاكي للمجتمعات العربية فيما يخص الانتاج العلمي والفكري تمثل الترجمة الآلية من اللغات الحية إلى العربية إحدى الوسائل الأساسية لتعويض الفقر الشديد في مواردنا الثقافية العربية بصفة عامة. وفي مجال المعلومات العلمية والتقنية على وجه الخصوص. لذا فقد ازدادت أهمية الترجمة في السنوات الأخيرة واتسع دورها في المنظمات

الدولية المختلفة التي تتطلب ترجمة الوثائق الحكومية المقدمة من الحكومات المشتركة بها الى لغات أخرى كما هو ملاحظ في السوق الاوروبية المشتركة التي تنفق أكثر من نصف ميزانيتها على الترجمة (49) ويحتاج العلماء الى ترجمة سريعة للتقارير ونتائج الأبحاث التي ينشرها أقرانهم في البلدان الأخرى، كما تقوم وكالات الاستخبارات للعديد من الدول بترجمة كميات هائلة من الوثائق والمعلومات، وتجد هذه المنظمات صعوبة في الحصول على المترجمين المؤهلين القادرين على ترجمة هذا الكم الهائل من المواد. وليس أدل على ندرة المترجمين في قيام هيئة الأمم المتحدة بتعيين مترجمين للغة العربية وتدريبهم على نفقة الأمم المتحدة لعدم توافر المترجم الجيد الذي يمكن أن يمارس عمله فور تعيينه. وفي ظل عالم تحركه الاقتصاديات يصبح الأمل في أن يقوم الحاسب بالترجمة أربعا وعشرين ساعة يوميا دون إجازة أو علاوة، حلما يستحق أن تنفق من أجل تحقيقه الأموال.

ومنذ ظهور الحاسب الرقمي Digital Computer في أواخر الأربعينات فكر علماء الحاسب في الاستفادة من سرعته الفائقة في البحث عن الكلمات وامكانية تخزين القواميس ثنائية اللغة فيه لعمل برمجيات للترجمة من لغة لأخرى. وسنعرض فيما يلي لتطور برمجيات الترجمة الآلية منذ الخمسينات حتى الوقت الراهن.

أهداف أكثر واقعية

كان هدف برمجيات الجيل الأول أن تحل الآلة محل المترجم وذلك بأن تقوم الآلة بعملية الترجمة بأكملها دون تدخل من إنسان، ثم أصبح هدف برمجيات الجيل الثاني هو زيادة إنتاجية المترجم لا إحلالها محله. وذلك تزويده بالوسائل المعينة مثل القاموس الالكتروني وأنظمة معالجة الكلمات ثنائية اللغة Bilingual Word Processors وبنوك المعلومات الاصطلاحية (المصطلحات) مما يجعل شراء مثل هذه البرمجيات مفيدا من الناحية الاقتصادية البحتة للمؤسسات والشركات، بل وللأفراد من المترجمين.

– تضاعفت المعرفة الانسانية عدة مرات خلال السنوات الأخيرة وزاد الانتاج العلمي في شكل أبحاث وتقارير عن الابحاث الجارية. وزادت الدوريات والكتب العلمية زيادة كبيرة. ويقدر متوسط ما ينشر سنويا في أي فرع دقيق من فروع المعرفة بما لا يقل عن 2400 مقالة سنويا ومن المستحيل أن نجد المترجمين اللازمين للقيام بهذا العمل ولا شك أننا أحوج إلى الترجمة الآلية من الغرب. ومع ذلك فقد قامت الأبحاث عن الترجمة الآلية من الانجليزية الى العربية في أرض غير عربية.. وبيعت برمجياتها لنا هنا وفضلا عن فائدتها العلمية والعملية، بل والاقتصادية فإنها تدفع باحثينا الى فهم أعمق للغة العربية وإلى إستيعاب أكبر لتقنية الذكاء الاصطناعي وإلى حل مشاكل الحاسب مع اللغة العربية.

الخلاصة :

1 – أصبحت أهداف الترجمة الآلية أكثر واقعية .

2 – اتضح مدى تعقيد اللغة الانسانية وعملية الترجمة التي لا تعتمد على المعرفة اللغوية، بل تعتمد أيضا على دراية المترجم بموضوع الترجمة.

3– نجاح الأنظمة التي تترجم نوعية متخصصة من النصوص.

4 – قبول مبدأ تدخل الانسان في عملية الترجمة Sulanguage.

5 – يجد الحاسب صعوبة بالغة في ترجمة النصوص الأدبية آليا.

6 – صممت البرامج للترجمة خارج الوطن العربي وبعقول غير عربية

7 – يجب تشجيع الابحاث في مجال الترجمة الآلية في العالم العربي.

إذ لا يخفي على أحد القصور الشديد في الدراسات اللغوية الحديثة في مجال اللغة العربية. ووراء هذا البحث دعوة لتحديث النظرة للغة العربية ككل وهو مطلب يناظر ما أدى إليه تزاوج الكومبيوتر مع اللغة الانكليزية وكثير من اللغات الأخرى. ولقد احتاج الأمر الى مراجعة شاملة لجميع جوانب المنظومة اللغوية حيث تفرض النظم الآلية على الموضوع الذي تعالجه انضباطا واكتمالا يتعذر بدونهما إخضاعه لمنطق الآلة وحسمها القاطع. وربما يكون في اقحامنا أو اقتحامنا للمشكلة على هذا المستوى إشارة إلى ما يمكن أن يؤديه الكومبيوتر من تعويض تخلفنا اللغوي تنظيرا وتعقيدا واستخداما.

إذا تمثل الترجمة الآلية إحدى مناطق التفاعل الحاد بين اللغة والحاسب، ولن يتوفر لها النجاح دون تأسيسها على فهم دقيق وشامل لجميع الجوانب اللغوية والحواسبية للغة العربية وتوفير الوسائل العلمية للتعامل مع هذه الجوانب آليا وهذا يطرح على المستوى العربي سؤالين مترابطين :

– الأول : كيف نتحاور مع القيود التي فرضها الأساس الانكليزي في نظم المعالجة الآلية العربية دون ترخص أو تبسيط في خصائص العربية وقواعدها ـ أو وضع قيود مفتعلة على مطالب المستخدم العربي واستخداماته.

– الثاني : كيف تستغل وتطوع الاتجاهات الحديثة لنظم الحاسبات وأساليب الذكاء الاصطناعي والميكرومعلوماتية في خدمة المطالب الخاصة باللغة العربية والثقافة..؟ يمكن دمج السؤالين في سؤال واحد..

كيف نسخر التقنية في خدمة اللغة وليس العكس ؟ ونترك الاجابة عليه لعلماء اللغة والحاسوب..

مخترعات من أجل مستقبل إنساني وعربي أفضل

سنستعرض أخيرا مجموعة من الابتكارات المعلوماتية التي ستقدم للانسانية الفائدة الشاملة في مختلف المناشط البشرية الاقتصادية والعلمية والثقافية والترفيهية.. وتعالوا مع هذا الاستعراض لنضع تصورا فرضيا بأن كل هذه الابتكارات من الأجهزة المعلوماتية تتحدث العربية وتفكر بالعربية وتستثمرها الأجيال الشابة الصاعدة من المستثمرين مختصين أو غير مختصين.

فماذا ستكون النتيجة.. ؟ قفزة هائلة في مجتمعنا العربي.. على كل الأصعدة الآنفة.

1- الحاسب المبني على القلم : Pen Based Notepad

يعتبر الحاسب المبني على القلم Notepad الذي يستعمل قلما خاصا كأداة اتصال بين الحاسب ومستخدمه.. من أحدث التطورات في عالم الكمبيوتر، حيث لا يحتاج المستخدم لهذا الحاسوب أن يستعمل لوحة مفاتيح.. وقد يظن الناس خطأ، أن هذا النظام ليس سوى امتدادا أو بديل للنظام الحالي الذي يستعمل الفأرة (Mouse) أو لوحة مفاتيح.. لكن حقيقة الأمر أن نظام القلم يجمع ما بين التكنولوجيا المتطورة وسهولة استعمال الدفتر بحيث سيغير هذا النظام الطريقة التي يعمل بها الناس. وهذا سيؤدي إلى وجود جوانب اجتماعية مترتبة على التغيير لا بد من فهمها، فأنظمة الحاسب التقليدي وحتى الأنظمة المحمولة أو الصغيرة Laptops تمثل عند استخدامها الى قطع العلاقة التي تنشأ عند الحوار بين شخص وآخر، فهي تخلق حاجزا ما بين الأشخاص بحيث تتدخل أو تقطع استمرارية الحوار.. ولكن مع أنظمة القلم يزول هذا الحاجز.. وبالتالي يخلق هذا النظام ثورة ليس فقط على الصعيد التكنولوجي ولكن أيضا على الصعيد الاجتماعي. إن أفضل طريقة لوصف هذا النظام المبني على القلم هو تعريفه على أنه دفتر ورق الكتروني والنظم الحالية Notepad والمتوفرة في الأسواق تزن حوالي 1 كيلوغرام بمقياس أكبر بقليل من الدفتر العادي وبأجزاء قليلة متحركة وتعتمد على معالج أنتل 386 بسرعة 20 ميقا هيرتز وعند استعمال الشبكات اللاسلكية يمكن لهذا النظام أن يبث المعطيات إلى حواسب أخرى بدون أن يكون متصلا معها بأسلاك.. هذا يعني أنه يمكن استعماله من قبل مجموعتين من الناس لم تستخدم الحواسب من قبل هي 1- المجموعة التي يمكن أن تستفيد من هذا النوع من الحواسب أثناء الاجتماعات والاتصالات الشخصية لتدوين الملاحظات هي التي يمكن أن تستفيد منه عوضا عن القلم والورقة أثناء التنقل من مكان لآخر للتسجيل والتوثيق.

وسيكون النظام مغريا لشريحة المستخدمين الذي يهابون تعقيدات نظم الحاسب الحالية. فمع نظام القلم لا يحتاج المستخدم إلا لتعلم بعض الأوامر.. البسيطة فقط.

وقد طورت إحدى الشركات الأمريكية نظام التشغيل Pen Point ليعمل على أجهزة القلم بحيث تعرض المعلومات على الشاشة وكأنها صفحات من دفتر ورق. ويستطيع المستخدم الوصول للمعلومات عن طريق (قلب صفحات) بدلا من ادخال الأوامر أو اختيارها من أحد القوائم وحتى معالجة البيانات تتم بطريقة طبيعية أكثر. فمثلا لمسح المعلومات يمكن شطبها بواسطة القلم الخاص كما لو كانت على ورقة عادية. والمعلومات أو البيانات تظهر على شاشة النظام الخاصة إما بشكل أحرف قياسية ascii أو مكتوبة بالحبر الالكتروني.

ومن أهم ميزات هذا النظام الجديد هي القدرة على الاتصال لاسلكيا.. وهذا يعني القدرة على تبادل المعلومات مع أشخاص آخرين عن طريق الاتصال.. مما يقلل الحاجة لاستخدام الهاتف لهذا الغرض.. وتتم عملية الاتصال بين الحواسب بدون الحاجة الى مجهود شخص أو إضاعة

وقت العمليات بنشـاطات أخرى خلال عملية الاتصال فمـثلا خلال اجتماع عمـل يمكن لمستخدم النظام المبني على القلم أن يرسل رسـالة إلى شخص ما بدون أن يـترك الاجتمـاع أو ينقطع عنه لهذا الغـرض.. ومن المميزات الأخـرى لهذا النظام هي قـدرته على دعم عمليـة الاتصـال إذ يمكن لمستـخدم النظام أن يجري مـحادثة هاتفية مع شخص ما.. وفي نفس الوقت يرسل له رسومات تدعم كلامه كالخرائط مثلا أو التصميمات الهندسية.. ويمكن لهذا النظام نقل المعلومات بدون أي تشويش أو تردي في النوعية.

2- الحاسوب المفكر

مصمموا الحاسوب في اليابان قدموا لأول مرة خارج بلادهم الحاسوب الذي يمكن أن يفكر، وأكثر من ذلك يتـحدث مع كل من يضع له سؤالا. كان ذلك في شهـر تشرين الثاني 1991 م في معـرض سيدني (استـراليـا) كان باستطاعـة الزوار أن يوجهوا الأسـئلة لهذا الحـاسوب الذي يجيبهم عليـها. بناء على تحليل للمعلومات الموجودة في ذاكرته.. وقـد بدأ بتطوير هذا الحاسوب (الجيل الخـامس) عام 1982 م والجـديد فيه أنـه يتعلم من أخطائه ويجـيب على الأسئلة وفـقا للـخبرة التي اكتسبها.

إن الخـبراء في مـركز الحـاسوب الـياباني للاجـيال الجـديدة ICOT والذين عـملوا في هذا المشروع لا يمـلكون بعد قـاعدة لبرامـج (سوفت وير) له، ولكنهم يأملون في أن يتـم ذلك خلال عشر سنوات في بداية تصميمه. سيـئوا النية يقولون : ليست المعضلة في صناعة مثل هذه الآلة، بل في إنتاج برامج جـيدة لها.. ولكن على الرغـم من ذلك يبقى أن نقول : أن هذا التـقدم والتطور الذي حدث أخاذ وساحر.

إن الحاسـبات الآليـة لا يمكنها الاستـفادة من المعلومـات إذا لم تكن مقـدمة بالأرقام. بـينما حاسوب الجيل الخامس يفهم الكلمات ويتعرف على الصور وذلك كله بناء على خبرة سابقة.

الحاسوب الجديد PIM يـحتوي على 1000 معـالج يمكنها بنفس الوقت تشكيل 200 بليون اتصال منطقي في الثانية.

لقد قام حوالي ثلاثون خبيرا أو عالما يابانيا بتـركيب هذا الحاسوب في كابنيرا (أستراليا) في بناء الجـامعـة القـوميـة ليكون تحت التـجربة لـمدة عام كـامل. وعلى أية حـال فإن الفـارق بين الحاسبات التي نستعملها اليوم والحاسوب PIM كبير لحد أنه سيغير من طريق العمل والتعامل مع مثل هذه الأجهزة "الذكية".

3- موسوعة علم الحيوان والنبات على إسطوانة ليزرية

نشرت المكتبـة المركزية لمتحف التاريخ الطبـيعي في باريس اسطوانة مرئية جـديدة، تتضمن تاريخ علم الحيوان والنبات لأكـثر من 300 عام وهي موجهة الى المهتـمين بعلوم الطبيعة وهواة الفن ومـؤرخي العلوم والبـاحـثين وطلاب الجـامـعـات وتحـتـوي على 30,000 صـورة من شروحات ذات فهارس بلغات متعددة واصطلاحات علمية متـخصصة.

تعد الاسطوانة المذكورة وسيلة بحث جيدة إذ تسمح بتقديم معلومات عن النبات أو الحيوان بعدة طرق متنوعة حسب الاختيار.

1- حسب تسلسل الأحرف الهجائية.

2- حسب فهرس مدعم بالنص والصورة.

3- حسب البطاقة الوصفية.

4- حسب الرؤية العامة.

5- حسب ثلاث قطع منفصلة مسجلة على مخطوطات المتحف.

وتتألف الاسطوانة من 7000 لوحة مائية لأصول النباتات والحيوانات مكتوبة على المخطوطات أو على جلد عجل حديث الولادة إضافة الى احتوائها على مختارات من كتاب غاسوف أورلياز ومنذ عام 1974 بدأت تعرض هذه المجموعات على الجمهور من خلال اسطوانات ليزرية.

4- الحاسوب والصور

تم مؤخرا إنتاج العديد من الأجهزة الحاسوبية المتطورة من أجل تسهيل معالجة الصور والأشكال والرسومات في الحاسوب أو دمج الصور مع الكلمات وسط المقالات. الحاسوب الذكي يقوم بقراءة النص وإضافة الصور المرافقة المناسبة لكل فقرة. يطلق على هذا الجهاز إسم Computer Eyes أو عيون الحاسوب. ويمكن وصله بالحاسوب مباشرة لتخزين صور مأخوذة من التلفزيون أو تسجيل فقرات مصورة يمكن تحويلها إلى صور فورية فيما بعد على قرص تخزين قطره 2 بوصة يمكن نقلها مرة ثانية الى ذاكرة الحاسوب بواسطة Canon Xop Chot وقد زود الجهاز ببرنامج يساعد علي تتبع صورة معينة لشخص ما - أو لمكان معين وسط مجموعة من الصور المخزنة في ذاكرة الحاسوب. وقد تم استخدام هذا الجهاز في ابتكار قصة كاملة باستخدام هذه الصور وتحريكها.

5- وثائق على اسطوانة صغيرة

انتجت إحدى الشركات التابعة لشركة فيليبس العالمية جهازا متكاملا للأعمال المكتبية يتضمن حاسوبا وآلة طابعة. ميزته أنه يعمل عكس الأجهزة السابقة التي كانت تطبع المعلومات الموجودة داخل الحاسوب على الورق فهو يحول المعلومات الموجودة على النسخ وضمن الوثائق تلقائيا الى معلومات تدخل في ذاكرة الحاسوب. إذ يكفي وضع أي وثيقة مكتوبة بخط اليد ضمن الجهاز حتى يحولها تلقائيا الى معلومات ليتم استخراجها من جديد عند الضرورة.

6- الرسم الهندسي بمساعدة الكمبيوتر

تم اعداد نظام رسم بياني وهندسي جديد يسمى فيكتوريل، وذلك لمساعدة المهندسين وعمال المشاريع الصناعية في رسم التصميمات الهندسية والبيانية بكافة أشكالها وأنواعها.

يرى المستثمر بعد تشغيل البرنامج، كافة أدوات الرسم المستخدمة في العمليات الهندسية، التي يقوم الحاسوب باستخدامها، وخلال ثوان معدودة يرسم دائرة محددا أبعادها وقطرها ومركزها الرئيسي.

يعتمد النظام تصميمات هندسية مبتكرة ونموذجية، يستخدم منها المقاييس التالية (السنتمتر، البوصة، المليمتر) ويخزن كافة الترقيمات المتعلقة بهذه التصاميم وفقا لأهميتها، بشكل رموز حسابية في ذاكرة تخزين خاصة.

7- حاسوب نيوتن

انتجت إحدى الشركات حاسوبا جديدا هو الأول من نوعه. يعمل دون مفاتيح ويتألف من لوحة الكترونية دقيقة مزودة بنظام وظائف تحليلية متطورة يقوم بتمييز الكتابة اليدوية.

يعتبر حاسوب نيوتن الجديد شديد الذكاء، فهو قادر على التصرف وفقا لطبيعة البيانات التي يتلقاها، إذ يكفي أن يضع المستثمر ثلاثة أعداد في عمود واحد ثم يخط سطرا تحتها حتى يدرك (نيوتن) المطلوب منه فيقوم بإجراء عملية الجمع على الفور، كما يعد برنامجا تكنولوجيا حقيقيا يعمل بنظام تشغيل متكامل يقوم على أساس تحليل وتمييز الكتابة، فيه معالج قادر على إجراء وظائف متعددة، أهمها تقرير طبيعة البيانات والمعلومات الواجب تخزينها وأوامر التنفيذ ويستطيع فك رموز البيانات وتصنيفها وإقامة روابط وعلاقات منطقية فيما بينها قبل أن يقرر نوع العملية الواجب إجراؤها، إضافة الى اعتياده على طريقتك في الكتابة. ومهمته في ملاحظة عاداتك التي يدونها مباشرة في مفكرته في حال ملاحظة تكرارها.

8- مليونا معلومة في جيبك الصغير :

أنتجت احدى الشركات الامريكية بطاقة صغيرة بحجم كف اليد (لايزر كارد) يمكنها أن تختزن أكثر من مليوني معلومة. ومن الممكن استخراج المعلومة التي تتضمنها هذه البطاقة من خلال أشعة تشبه أشعة اللايزر فبمجرد وضعها ضمن جهاز الكتروني خاص، يمكن حسب الحاجة استخراج أي موضوع مهم، مما يوفر الوقت الثمين لدى المستثمر.

9- منظم عناوين

أنتج حديثا نظاما لاسترجاع العناوين يعمل على الحاسوب الشخصي ويقوم بمعالجة البحث عن العناوين في دليل الكتروني متطور يعمل تلقائيا. إذ يكفي أن تكتب على شاشة الحاسوب العنوان الذي ترغبه حتى يقوم البرنامج المخصص لذلك بالعمل تلقائيا واعطائك العنوان المطلوب بسرعة مذهلة فهو يغني عن دليل الهاتف.

10- حاسوب تلفزيوني :

تمكنت إحدى الشركات الشهيرة من إنتاج جهاز جديد يعمل على قراءة الصورة على التلفزيون مباشرة، ويعد هذا الجهاز الأول من نوعه مثاليا لمقتنيات الصالونات. حيث أنه يقوم

باجراء عملية تكامل ودمج لجهاز التحكم البعدي (ريموت كونترول) الذي يسمح بانتقاء وعرض الصور المطلوبة والمناسبة، وهو قادر على قلب الصور وتحريكها واسترجاعها وتكبيرها أو تصغيرها وبرمجتها حيث يمكن استعادتها في أوقات لاحقة.

11- معالجة الكلمات

قدمت إحدى الشركات الأمريكية برنامجا عالميا لمعالجة الكلمات وهو يمتلك ميزات عديدة معروضة باللغتين الانلكيزية والعربية. حيث يمكننا ادخال النصوص الانكليزية الى العربية وبالعكس بالاضافة الى إبراز الكلمات واجراء عمليات التسطير التحتي والتحكم الآلي بالنصوص المعالجة. وتقنية استخدام هذه المعالجة تقتضي فقط ضغط مفتاح خاص يعمل على تبديل الكتابة في اللغة العربية الى الانكليزية وبالعكس.

وتمتلك المعالجة ميزة هامة وهي السعة والاستيعاب مما يسهل مهمة ترجمة الوثيقة على اللغويين وتخزينها باستخدام طابعات الليزر الحديثة. إضافة إلى المحافظة على أشكال الخط العربي وامكانية تطويرها والاضافة إليها.

12- طابعة منقولة صامتة

طابعة صغيرة حجمها أصغر من الصفحة العادية. هي طابعة MT 99 تمتاز بمواصفات عالية وهي صامتة بفضل تكنولوجيا التحبير فيها.. وتمتاز بمميزات الطابعات الليزرية، حيث تستطيع طباعة 180 حرفا في الثانية. وكل عبوة حبر تستطيع تغطية طباعة 600-800 صفحة بوضوح. تطبع أوراق بقياس 114 وأوراق شفافة مزودة بثلاث أشكال من الحروف للاستفادة منها في حالات الاعطال الطارئة وهي ملائمة لكافة البرامج الحاسوبية.

13- حاسوب للمواعيد بخط اليد

قامت إحدى الشركات العالمية بتصميم جهاز حاسوبي بحجم دفتر المذكرات الذي يمكن حمله بالجيب.. يستقبل الحاسوب المعلومات بخط اليد بواسطة جهاز يسمى (المساعد الالكتروني) بعدها يحول المعلومات وبشكل فوري الى نصوص مطبوعة تنقل بالفاكس. يسجل الحاسوب المواعيد كتابة.. ويصدر إشارات ضوئية معينة عند اقتراب الموعد ويقوم بتصحيح الاخطاء عند ادخال المعلومات ويتعرف على خط مالكه. يقوم بالعمليات الحسابية لمجرد وضع خط تحت الأرقام المراد جمعها أو طرحها. ويقوم بإجراء المعلومات الاحصائية ويقوم بطباعتها.

14- جهاز للترجمة الفورية

إنه جهاز جديد ابتدعته إحدى الشركات العالمية ويمكنه إعطاء المرادف اللغوي للكلمية المرادة بـ 26 لغة مختلفة. وجدير بالذكر أن هذا الجهاز يمتلك ألف كلمة ضرورية لكل لغة ومنها العربية.

15- المترجمة الموسوعية

إننا لا نـحتاج لقاموس ثقيل الوزن بعد الآن. فـقطعة واحدة تزن بعض عشرات من الغرامات تقدم لك ببساطة ترجمة تشمل حتى أبعـد الكلمات استـخداما.. وهو بـحجم راحة الكف أو أقل.. (7 X14,7 سم) فقط. أمكن برمجة 96 الف كلمة مترجمة بين لغات ثلاث. وهو قاموس **ترتار**.. يكتب ويتكلم باللغة الانكليـزية والفرنسية والصينيـة بمعدل عشرة آلاف كلمة في الذاكـرة. كما ويتكلم باللهجة العامية والشفهية.

مراجع وإحالات :

1- كلمة التـحرير.. كلمة المعرفة. مجلة المعلومـات تصدر عن مركز المعلومات القومي في سوريا عدد 15 كانون الثاني 1993 ص 5

2- نفس معطيات المرجع الأول

3- نفس معطيات المرجع الأول

4- د. أسـامـة أمين الخولـي. الحاسـوب هذا الطفـل الذي ولد كبـيـرا. مـجلة عـالم الفكر عـدد 12-11-10 المجلد 18 عدد 3. 1987

5- نفس معطيات العدد السابق ص 103

6- كلمة التحـرير. كلمة المعرفة. مجلة مـعلومات تصدر عن مركز المعلومـات القومي في سوريا

عدد 3 كانون أول 1992 ص 5.

7- كلمة التحرير. التعددية الاعلامية. مجلة معلومات تصدر عن مركز المعلومات القومي في سوريا. عدد 9. 1993 ص 5.

8- نفس معطيات المرجع 6.

9- ممن النقري - تكنولوجيا المعلومات في البلدان النامية. مجلة معلومات عدد 10. 1993

10- كلمة التحرير. كلمة المعرفة. مجلة معلومات عدد 15 كانون الأول. 1993 ص 5.

11- التحرير - مجمع المعلومات إلى أين - مجلة معلومات عدد 12. 1993 ص 5.

12- التحرير - كلمة المعرفة. مجلة معلومات عدد 7. 1993 ص 5.

13- علي مزعل. الذكاء الاصطناعي ومعالجة اللغات الطبيعية. مجلة عالم الفكر عدد 3. مجلد 18. 1987 ص 119.

14- نفس معطيات المرجع 4. ص 51.

15- نفس معطيات المرجع 4 ص 125.

16- نفس معطيات المرجع الأول.

17- التحرير : العرب والثقافة. مجلة معلومات عدد 6 آذار 1993 ص 5.

18- Fritz Machlup : the production and Distribution of Knowledge in the United States, Princton University Press, New Jersey. 1962

19 - محمد زهير بقلة. الشبكة العربية للمعلومات. مجلة معلومات عدد 7. 1993.

20- أنس عبد المولى. مجلة الكومبيوتر عدد 1. ص 79.

21- نفس معطيات المرجع 4.

22- Alan L. Mackay : Intelligence as an Applied science, in science and Public Policy, February, 1979 p. 6

23 - S. Dedijer Social Engineering of Intelligence for Development, paper Phesented to the meeting on the Knowledge Industry and the Process of Development, held at the OECD Development Center. Paris. June. 1980

24 - ابراهيم أبو العود. مركز المعلومات القومي في عصر التحديات. مجلة معلومات عدد 22.

تموز 1994. ص 4.

25- عبد الاله الديوه جي. دور وسائل معالجة المعلومات في تطوير العمل الاداري. ندوة الادارات العليا 1986. المنظمة العربية للتنمية الصناعية.

26- نفس المرجع السابق.

27- نفس معطيات المرجع 25 ص. 30

28- نفس معطيات المرجع 25 ص. 31

29- نفس معطيات المرجع 25 ص. 52

30-- Computers, Informatics and Development in some arabic-speaking countries, UNDP (RBAS) New York. 1984.

31 - نفس معطيات المرجع 24. ص 4.

32- التحرير ـ المالتي ميديا ـ مجلة معلومات عدد 7. 1983.

33- خالد هيكل هيلانة. العلم من وجهة نظر مختلفة. مجلة معلومات عدد 7. 1983. ص 20.

34- نفس معطيات المرجع 9.

35- نفس معطيات المرجع 4. ص 3.

36- نفس معطيات المرجع 4. ص 35.

37- نفس معطيات المرجع 4. ص 46.

38- نفس معطيات المرجع 4. ص 48.

39- التحرير ـ كلمة المعلومات ـ مجلة معلومات عدد 22. تموز 1994 ص 5.

40- نفس معطيات المرجع 24. ص 4.

41- رئيس التحرير ـ هل سيبقى التعليم المعلوماتي حلما. مجلة معلومات عدد 8. 1993. ص 5.

42- التحرير ـ التعددية الاعلامية ـ مجلة معلومات ـ عدد 9. 1993. ص 5.

43- التحرير ـ التوثيق في خدمة بنوك المعلومات. مجلة معلومات عدد 10. 1993. ص 5.

44- التحرير ـ الجمعية السورية للمعلوماتية. مجلة معلومات عدد 1.

45- التـحرير ـ حفظ واسترجاع المستندات الكترونيا ـ مجلة معلومات عدد 1. ص 16.

46- Ali, N. Informatics in the Arab Region : A Diagnostic Study, A paper presented by ALECSO in the ist SPIN Conference, Malaga, Spain, 1978.

47- Rich, E: "Acrificial Intelligence"
MCGRAW-HILL, Inc., 1983.

48- Ali, N. and Mursi, M. "Areas of Needed Research in Arabic Computational Linguistics", the 1st international information conference in Cairo, Co-sponsored by ASIS, December, 1982.

مطبعة المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم



ISBN - 9973 - 15 - 024 - 4